

ISSN 2707-9996

# ПАЁМИ ДОНИШГОҲИ ОМУЌГОРӢ БАХШИ ИЛМӢОИ ТАБИӢ

*Наширияи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон  
ба номи Садриддин Айнӣ*



## ВЕСТНИК ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА СЕРИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

*Издание Таджикского государственного педагогического  
университета имени Садриддина Айнӣ*

## HERALD OF THE PEDAGOGICAL UNIVERSITY SERIES OF NATURAL SCIENCES

*Publication of the Tajik State Pedagogical University  
named after Sadriiddin Ayni*

№ 4 (28)

Душанбе – 2025

Маҷалла аз 01.10.2024 шомили феҳристи маҷаллаҳои илмӣ тақризиавандаи 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 илмӣ Русия» (ШИИР) шудааст, ки дар сомонии Китобхонаи миллии маҷозӣ ҷойгир аст. [http: //elibrary.ru](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](mailto:vestnik.tgpu@gmail.com)

**Сомонаи маҷалла:** [esn.tgpu.tj](http://esn.tgpu.tj)

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

**Муовини сармуҳаррир:** **Раҷабзода Сирочиддин Иқром** – доктори илмҳои химия, профессор, муовини ректор оид ба корҳои илмӣ ДДОТ ба номи С. Айни

**Котиби масъул:** **Холов С.С.**

#### **ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ:**

**Муртазоев Уктам Исмаилович**- доктори илмҳои география, профессор  
**Муҳаббатова Холназар Муҳаббатова** - 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 Сирочиддин Гадоевич**- доктори илмҳои химия, профессор, узви вобастаи АТТ  
**Бобизода Ғуломқодир Мукамал**- доктори илмҳои биологӣ, профессор, узви пайвастаи АТТ  
**Муродиён Асрор**- доктори илмҳои техникӣ, дотсент  
**Раҳимова Мубашираҳон**- доктори илмҳои химия, профессор  
**Раҷабов Умаралӣ**- доктори илмҳои химия, профессор  
**Сафармамадзода Сафармад Муборакишо**- доктори илмҳои химия, профессор  
**Ҷураев Тухтасун Ҷураевич**- доктори илмҳои химия, профессор  
**Исмаилов Сунатулло Шамсуллоевич** – доктори илмҳои техникӣ, дотсент  
**Мирзораҳимов Ақобир Қаримович**- 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

**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](mailto: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 Мукамал* – 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 Муборакиш* – доктор химических наук, профессор

*Джуроев Тухтасун Джуроевич* – доктор химических наук, профессор

*Исмаев Сунатулло Шамсуллоевич* – доктор технических наук, доцент

*Мирзорахимов Ақобир 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

*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](http://elibrary.ru)*

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

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

**E-mail:** [vestnik.tgpu@gmail.com](mailto: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*

*Murodiyev 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 Mirzohamdin - Doctor of Biological Sciences, Professor*

## МУНДАРИЧА / СОДЕРЖАНИЕ ИЛМҲОИ ГЕОГРАФИЙ / ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Гулмирзоев Қ.Х.</b> Афзоиши аҳоли дар шароити тағирёбии иқлим: мушкилот ва дурнамо .....	7
<b>Азизова С. М., Азизов Н. Х.</b> Анализ гидрологических ресурсов Таджикистана и перспективы их рационального использования в гидроэнергетике в условиях изменения климата.....	13
<b>Бегов А.О.</b> Перспективы развития внутреннего туризма в Таджикистане.....	21
<b>Замонова С. А.</b> Иқтисодии сайёҳӣ ва рекреатсионии минтақаи марказии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва самтҳои рушди устувори он .....	28
<b>Исматова Ш. Ш., Джураев А. Д.</b> Перспективы развития горнорудного сектора Таджикистана: от добычи к производству конечной продукции .....	34
<b>Каримзода Ш. А., Носиров С. Н.</b> Ключевые проблемы развития экологического туризма в Республике Таджикистан .....	48
<b>Қаюмова Д. А.</b> Изотопное изучение ледниковых кернов и снега в Таджикистане и Средней Азии .....	55
<b>Хакбердиев Х. М., Назарбекова Р. М.</b> Современные тенденции развития промышленного производства в Согдийской области.....	62
<b>Рауфзода Б. М.</b> Шароити иқтисодӣ – географии истифодаи самараноки фонди замин.....	72
<b>Хакбердиев Х.М.</b> Промышленность Согдийской области – важная основа развития экономики Республики Таджикистан.....	83
<b>Холмуродова М.Д.</b> Оценка развития туризма в Таджикистане и его пространственное размещение.....	93
<b>Мусоев Д. Г., Джураев А. Дж., Собиров М. С.</b> Экономико-географические особенности формирования и основные аспекты развития спортивного туризма в Республике Таджикистан.....	101
<b>Мачидов О.Ш., Рахмонова Ф.А.</b> Аз таърихи фатҳи қуллаи Исмоили Сомонӣ .....	112
<b>Талабов О. Д.</b> Гидрография и гидрологический режим бассейна реки Пяндж в условиях климатических изменений.....	119

## ИЛМҲОИ ХИМИЯ / ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Авезов Ш.А., Раджабзода С.И.</b> Теоретическое моделирование взаимодействия диглицерола с аминокислотами.....	128
<b>Жумаев М.Т., Музафарова Д.З., Солиев Л., Раҳимова М.</b> Таҳлили фазаҳои кристаллизатсионии системаи $\text{H}_2\text{O}-2\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}-2\text{Al}^{3+}-(\text{SO}_4^{2-})_5$ дар ҳарорати 273 К .....	135
<b>Холов Х.И.</b> Золотодобывающая промышленность Таджикистана как фактор устойчивого экономического роста .....	143
<b>Обидзода Дж. М., Икромов М.С., Каримзода М.Б., Раджабзода С.И.</b> Синтез и изучение структурных новых производных эфиров глицерина на основе 1,3-диэтоксипропан-2-ол с алифатическими карбоновыми кислотами .....	153
<b>Маматов Э.Д., Каландаршои И., Назаров А.О., Бобиев Х.А.</b> Поведение бора в кислых растворах полученных разложением обожжённой данбуритовой руды .....	162

## ИЛМҲОИ БИОЛОГИЙ / БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Абдиев У. Р.</b> Материалы к биологии, экологии, распространению и охраны черноглызчатой ящурки - ( <i>Eremias Nigrocellata</i> ) в юго-западном Таджикистане .....	169
<b>Шарипов М. М., Гайратзода М. Х.</b> Влияние длительной почвенной засухи на качество и физические параметры семян бобовых культур .....	

из мировой коллекции .....	175
<b>Тамризи М., Устоев Б.Р., Ҳасанова С., Яҳёзода Н.</b>	
Таҳқиқи хусусиятҳои физиологии қувваи ҷисмонии донишҷӯён дар шароити донишгоҳӣ .....	181
<b>Раҳимзода Ш. Ҳ.</b>	
Таркиби биохимиявии ҷав бо истифодаи нуриҳо дар шароити Водии Ҳисор .....	191
<b>Садикова С.А., Икрами М.Б.</b>	
Гепатопротекторные свойства бальзамов «Сомони» и «Шелковый путь».....	198
<b>Асозода Б.Ҷ.</b>	
Хусусиятҳои клиникӣ ва усулҳои омӯзиши нейтропения дар кӯдакон .....	203

ТДУ 314:551.583

# АФЗОИШИ АҲОЛӢ ДАР ШАРОИТИ ТАӢИРӢБИИ ИҚЛИМ: МУШКИЛОТ ВА ДУРНАМО

Гулмирзоев Қ.Ҳ.

*Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни*

Афзоиши аҳоли ва тағйирёбии иқлим равандҳое мебошанд, ки дар робитаи зич қарор дошта, таъсири онҳо ба тағйироти иқлим ҳам ба шакли мустақим ва ҳам ба таври воситаӣ зоҳир мегардад. Афзоиши аҳоли ба афзоиши талаботи энергия (барқ, нақлиёт, саноат) мусоидат мекунад. Аз он ҷое, ки асоси ин энергия аз сузишвории нефт, газ ва ангишт таъмин мешавад миқдори гази карбон ба атмосфера афзоиш меёбад, ки сабаби асосии гармшавии ҳарорати ҷаҳон мегардад. Тағйироти иқлим дар сайёраи Замин ба масъалаи глобалӣ ва тақдирсозии инсоният табдил ёфта истодааст, зеро дар даҳсолаҳои охир нишонаҳои манфии ин раванд, ки бо ғайриодатӣ мустақиму ғайримустақими башарият алоқамандии ногусастанӣ доранд, ба таври назаррас афзоиш ёфтаанд. Пажӯҳишҳои муфассали дарозмуддати мутахассисони соҳа аз таъсири рӯзафзуни тағйироти иқлим ба табиати беҳамто ва вазъи иҷтимоиву иқтисодии кишварҳои мухталиф дар саросари ҷаҳон ва минтақаҳои алоҳида шаҳодат медиҳанд, ки ин ҳама боиси нигаронии ҷомеаи ҷаҳонӣ гардидааст. Қувваи асосӣ ва муҳаррики бузурги танзимкунандаи иқлим дар сайёраи мо аз қадим Оғтоб буда, дар баробари он тағйирёбии мавҷеи маҳвари Замин низ ба тағйироти иқлимӣ таъсири амиқ мерасонад, ки ин ҳама сабабҳои объективӣ ва табиӣ тағйирпазирии обу ҳаво дар тӯли таърихи башарият ба шумор мераванд.

Дар гузаштаи на чандон дур танҳо омилҳои табиӣ боиси тағйирёбии иқлим дар рӯи Замин мегардиданд, вале дар садсолаи охир ба ин омилҳои табиӣ боз таъсири антропогенӣ, яъне ғайриодатӣ инсон низ илова гардидааст, ки ин раванд ҳоло бо суръати тасаввурнопазир идома дорад. Таъсири асосии антропогенӣ башарият ба иқлим дар зиёдшавии самарани гармхона зоҳир мегардад, ки ин таъсир дар замони муосир назар ба таъсири шиддатнокии нурафкании оғтоб тақрибан ҳашт маротиба бештар гардидааст, ки ин нишондиҳандаи бисёр нигаронкунанда аст. Ҷуноне мушоҳида мешавад, давлату ҳукуматҳои мухталиф бо истифода аз пешрафтҳои бесобиқаи илму технология ҳамаҷуза иқтисодии худро дар муҳити рақобати шадид пеш мебаранд ва дар ин роҳи ғурӯҷи аз тамоми имкониятҳои дастрас истифода намуда, бо ин амалҳои худ ба муҳити зисти атроф зарари ҷуброннопазир мерасонанд, ки оқибатҳои он метавонанд барои наслҳои оянда ғайрибаҳо бошанд [1, с. 24].

Натиҷаи ин амалҳои бемаъсулиятонаи инсоният он аст, ки тадриҷан дар сайёраи сабзу зебои мо миллионҳо гектар заминҳои ҳосилхез ба шӯразорҳои беғоиди табдил меёбанд, ҷангалзорҳои сарсабзу хушрав ба биёбонҳои хушк беоб мубаддал мегарданд ва баҳру уқёнусҳои азим, ки мисоли равшани он баҳри Арал аст, ба намакзорҳои бепоён табдил ёфта истодаанд, ки ин ҳама натиҷаи истифодаи бемайлону берун аз меъёрҳои муқарраргардидаи захираҳои обӣ ва дигар сарватҳои табиӣ дар кишварҳои гуногуни ҷаҳон, аз ҷумла дар минтақаи нозуки экологии Осиёи Марказӣ мебошад. Ин равандҳо агар пешгирӣ нашаванд, метавонанд ба ғайриимконӣ бениҳоят мушкул хоҳад буд.

Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба масъалаҳои ҳифз ва истифодаи самараноки захираҳои табиӣ таваҷҷӯҳи махсус зоҳир менамояд, хусусан Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Пешвои миллат, мӯҳтарам Эмомалӣ Раҳмон аз минбарҳои баланди сатҳи миллий, минтақавӣ ва глобалӣ масъалаи ҳифзу беҳдошти муҳити зистро борҳо таъкид намуда, ҷомеаи ҷаҳониро барои пешгирӣ ва мутобиқгардонии бахшҳои мухталифи муҳитҳои табиӣ ва иқтисодӣ иҷтимоӣ ба таъсири тағйирёбии иқлим даъват кардааст. Дар Конфронси 15-уми ҷонибҳои Конвенсияи қолабии Созмони Милалӣ Муттаҳид оид ба тағйирёбии иқлим Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон Эмомалӣ Раҳмон бо таъкид иброз доштанд: «Бо

дарназардошти фочиаи воқеии баҳри Арал мо набояд ба нобудшавии пирияхҳо, ки манбаи асосии ҳаёт дар Осиёи Марказӣ мебошанд, роҳ диҳем, аз ин рӯ, зарурати таъсиси Хазинаи байналмилалӣи ҳифзи пирияхҳоро, ки метавонад кӯшиши кишварҳои минтақа ва созмонҳои байналмилалиро дар ин баҳши муҳими стратегӣ муттаҳид намояд, ногузир мешуморем» [9, с. 12]. Ин икдоми саривақтӣ аз ҷониби ҷомеаи ҷаҳонӣ дастгирӣ ёфта, барои ҳалли мушкилоти экологии минтақа заминаи мусоид фароҳам меорад, зеро ҳифзи пирияхҳо на танҳо барои Тоҷикистон, балки барои тамоми минтақаи Осиёи Марказӣ масъалаи ҳаётан муҳим маҳсуб мешавад.

Яке аз хусусиятҳои хоси проблемаи демографӣ, ки бо тағирёбии иқлим робитаи ногусастанӣ дорад, равандҳои мигратсионӣ ё муҳоҷирати одамон мебошад, ки дар он миллионҳо нафар ҷалб гардида, ба кишварҳои гуногуни ҷаҳон паноҳ мебаранд. Самти асосии муҳоҷират давлатҳои тараққиқарда ба ҳисоб мераванд, ки ин раванд бисёр мушкилиҳои фарҳангӣ, сиёсӣ ва ҳуқуқиро эҷод менамояд, ки ҳалли онҳо талоши муштараки ҷомеаи ҷаҳониро тақозо мекунад. Ду садсола пеш иқтисодчии машҳури англис Томас Роберт Малтус (1766-1834) назарияи ҷолиберо пешниҳод намуда буд, ки мувофиқи он шумораи аҳолии қурраи Замин нисбат ба имконияти таъмини он бо озуқа бештар афзоиш меёбад, ки имрӯз ин гуфтаҳо то андозае воқеият пайдо намудаанд. Дар нимаи дуюми асри XX шумораи аҳолии Замин якбора зиёд шуд, ки ин раванд дар якҷоягӣ бо тағирёбии иқлим барои таъмини аҳоли бо озуқаворӣ ва захираҳои обӣ мушкилоти зиёдеро эҷод намуд, ки ҳалли онҳо бидуни ҳамкории байналмилалӣ ғайриимкон мебошад [2, с. 56].

Мутахассисони соҳаи экология ва иқлимшиносӣ бар он ақидаанд, ки тағирёбии иқлим на танҳо ба муҳити зист, балки ба тамоми соҳаҳои ҳаёти инсон таъсири ҷиддӣ мерасонад, аз ҷумла ба равандҳои муҳоҷират, таъминоти озуқаворӣ, дастрасӣ ба оби тоза ва дигар захираҳои табиӣ, ки барои ҳаёт ва фаъолияти инсон заруранд. Аз ин рӯ, имрӯз ҷомеаи ҷаҳонӣ бояд кӯшишҳои худро барои мубориза бо тағирёбии иқлим ва оқибатҳои он муттаҳид созад, зеро танҳо бо талошҳои муштарак метавон ин мушкилоти глобалиро ҳал намуд ва барои наслҳои оянда муҳити зисти солимро боқӣ гузошт, ки ин вазифаи муқаддаси ҳар як сокини сайёра маҳсуб меёбад.

Масъалаи афзоиши аҳоли ва муҳити атроф бо якдигар робитаи ногусастанӣ доранд, зеро афзоиши аҳоли боиси истифодаи бештари маводи ғизоӣ, энергия ва дигар захираҳои табиӣ мегардад, ки ин дар навбати худ ба муҳити зист таъсири манфӣ мерасонад. Дар баробари ин, рушди босуръати иқтисодиёт ба амал омада, сабаби афзудани ифлосшавии муҳити атроф, аз ҷумла ҳаво, захираҳои обӣ ва дигар унсурҳои табиат мегардад, ки барои инсоният оқибатҳои ногувор дорад. Барои дарки миқёси истифодаи захираҳои табиӣ аз ҷониби инсон чунин мисол овардан мумкин аст: як нафар амрикоӣ ба ҳисоби миёна дар давоми умри худ 4000 барелл нафт, 25 тонна ғизои растанӣ, 28 тонна ғизои аз чорво гирифташуда (тақрибан ба 2000 сар чорво баробар аст) истифода карда, ҳазор тонна партов истехсол мекунад, ки ин нишондиҳандаҳо аз истеъмоли аз ҳад зиёд ва тарзи ҳаёти ғайриоқилона шаҳодат медиҳанд. Маҳз бинобар ҳамин, болоравии сатҳи зиндагии одамон баробари афзоиши аҳоли проблемаҳои ҷиддиро барои ҳуди инсоният эҷод менамояд, ки ҳалли онҳо андешидани тадбирҳои фаврӣро тақозо мекунад [3, с. 87].

Дар форуми байналмилалӣи экологии Рио-де-Жанейро соли 1992 ба таври махсус қайд гардида буд, ки барои то стандартҳои ғарб баланд бардоштани сатҳи зиндагии 80% аҳолии қурраи замин бояд истихроҷи захираҳои табиӣ 20 маротиба зиёд карда шавад, ки ин кори дар амал татбиқнашаванда маҳсуб ёфта, оқибатҳои фочиабор ба бор хоҳад овард. Имрӯз байни давлатҳои тараққиқарда ва тараққиқунанда дар масъалаи демографӣ тафовути назаррас ба назар мерасад, ки ин боиси нигаронии ҷиддии қоршиносони соҳа гардидааст. Дар давлатҳои тараққиқунанда таваллуд ва оилаҳои серфарзанд ҳанӯз ҳам зиёд буда, дар давлатҳои тараққиқарда бошад, таваллудшавӣ торафт камтар мешавад, ки ин ба пиршавии аҳоли ва дигар мушкилоти иҷтимоӣ оварда мерасонад. Беҳад зиёдшавии аҳоли дар давлатҳои тараққиқунанда ба афзудани бенавоии аҳоли оварда мерасонад, зеро дар оилаҳо шумораи кӯдакони хурдсол



зиёд мегарданд, ки ин ҳолат дар як вақт проблемаи манзилро ба вучуд оварда, вазъиятро дар соҳаҳои маориф ва тандурустӣ муташанниҷ менамояд.

Мутахассисон ва коршиносони соҳаи демография ва экология бар он назаранд, ки масъалаи афзоиши аҳоли ва ҳифзи муҳити зист бояд дар якҷоягӣ ҳаллу ҷасл гарданд, зеро танҳо бо ин роҳ метавон тавозуни байни рушди иқтисодӣ, афзоиши аҳоли ва ҳифзи муҳити зистро таъмин намуд. Барои ноил шудан ба ин ҳадаф, пеш аз ҳама, бояд истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ ба роҳ монда шавад, технологияҳои каммасраф ва аз ҷиҳати экологӣ тоза ҷорӣ гарданд, инчунин барномаҳои танзими оила дар кишварҳои рӯ ба тараққӣ амалӣ карда шаванд. Танҳо бо чунин муносибати комплексӣ метавон мушкилоти демографӣ ва экологиро ҳал намуда, барои наслҳои оянда муҳити зисти солим ва шароити арзандаи зиндагиро фароҳам овард, ки ин вазифаи муҳими ҷомеаи ҷаҳонӣ дар асри XXI ба шумор меравад [5, с. 38].

Шумораи аҳолии Хитой ва Ҳиндустон имрӯз 37 ғоизи аҳолии курраи заминро ташкил медиҳанд, ки ин нишондиҳандаи бисёр назаррас буда, ба вазъи демографии ҷаҳон таъсири амиқ мерасонад. Агар чунин суръати инкишоф идома ёбад, то соли 2025 аҳолии ин давлатҳо ба 1,5 миллиард нафар мерасад, ки дар натиҷа проблемаи таъмини онҳо бо маводи ғизоӣ, манзил, либос ва муҳимтар аз ҳама, бо ҷойҳои корӣ ба вучуд меояд, ки ҳалли он талоши муштараки ҳукуматҳои ин кишварҳо ва ҷомеаи ҷаҳониро тақозо мекунад. Дар муқобили ин раванд, бухрони демографӣ дар давлатҳои тараққикарда ба пиршавии аҳоли оварда мерасонад, ки ин падида низ мушкилоти зиёдеро ба бор меорад. Дар соли 2025 дар Аврупо синну соли аз 60 сола боло 37 ғоизи аҳолиро ташкил дод, ки ин ҳолат ба системаҳои нафақа ва таъминоти иҷтимоӣ фишори зиёд ворид месозад [4, с. 37].

Барои раҳой ёфтани аз бухрони таъминоти системаи иҷтимоӣ дар давлатҳои Аврупо қувваи корӣ аз ҳисоби муҳоҷирони меҳнатии Осиё ва Африка таъмин карда мешуд, зеро бе муҳоҷирони меҳнатӣ давлатҳои Аврупо тасаввур кардан ғайриимкон гардидааст. Масалан, дар Франция аз панҷ як ҳиссаи аҳолиро муҳоҷирони меҳнатӣ аз Марокаш, Алҷазоир ва Тунис ташкил медиҳанд, ки ин нишондиҳанда аз вобастагии иқтисодии ин кишвар аз қувваи кори хориҷӣ дарак медиҳад. Дар маҷмӯъ, дар Аврупои Ғарбӣ зиёда аз 25 миллион муҳоҷирон зиндагӣ мекунанд, ки аз як тараф фонди иҷтимоиро пур кунанд, аз тарафи дигар проблемаҳои дигари этникию эътиқоди диниро ба вучуд меоранд, ки ҳалли онҳо мушкилоти иловагиро талаб мекунад. Муҳоҷирон ба зудӣ ба шароити ин давлатҳо одат накарда, бештар дар як ҷо дар шакли общинаҳои этникию миллӣ ва бо нигоҳ доштани тарзи ҳаёти худ зиндагӣ мекунанд, ки ин ба раванди ҳамгироии онҳо ба ҷомеаи маҳаллӣ монеа эҷод менамояд.

Дар давраи имрӯзаи инкишофи тамаддун нақш ва моҳияти захираҳои инсонӣ ниҳоят муҳим аст, аз ин сабаб равандҳои демографии сайёра мавриди омӯзиши ҳамаҷониба қарор дода мешавад. Таърихи афзоиши аҳолии сайёра нишон медиҳад, ки дар давраи палеолит, тақрибан 15 ҳазор сол пеш аз мелод, шумораи аҳолии замин тақрибан 3 миллион одам буда, ду ҳазор сол пеш аз мелод, яъне охири неолит, дар замин 50 миллион одам зиндагӣ мекард. Дар оғози ҳазорсолаи мо шумораи аҳоли ба 230 миллион ва дар охири ҳазорсолаи якум ба 275 миллион нафар расид. Соли 1804 аҳолии замин ба 1 миллиард одам расид, соли 1927 ба 2 миллиард, соли 1960 бошад ба 3 миллиард, соли 1974 ба 4 миллиард, соли 1987 ба 5 миллиард ва соли 1999 шумораи аҳолии сайёра 6 миллиардро ташкил медод. Аз рӯи баъзе пешгӯиҳо шумораи аҳолии замин дар соли 2050 ба 10-12 миллиард одам хоҳад расид, ки ин афзоиши бесобиқа буда, талаботро ба захираҳои табиӣ ва озукаторӣ ба маротиб зиёд хоҳад кард [6, с. 92].

Коршиносони соҳаи демография ва иқтисод бар он назаранд, ки кам кардани камбизоатӣ, бекорӣ, беморӣ ва нобаробарии иҷтимоӣ танҳо дар натиҷаи амалӣ намудани барномаҳои мушаххас ва расонидани кӯмаки давлатҳои сарватманди Шимол ба кишварҳои камбизоати Ҷануб имконпазир аст. Барои ҳалли ин мушкилот бояд ҳамкориҳои байналмилалӣ тақвият дода шаванд, технологияҳои муосир дастраси кишварҳои рӯ ба тараққӣ гардонида шаванд ва сармоягузориҳо ба соҳаҳои маориф, тандурустӣ ва ҳифзи иҷтимоӣ афзоиш дода шаванд, то ки тавозуни демографӣ ва иҷтимоӣ дар миқёси ҷаҳон таъмин гардад.

Аз рӯи маълумотҳои омории Созмони Милали Муттаҳид, дар соли 2000 аҳолии замин ба 6,03 миллиард нафар расида, то соли 2015 ин нишондиҳанда ба 7,47 миллиард нафар афзоиш ёфт, ки ин суръати баланди афзоиши аҳолиро нишон медиҳад. Имрӯз тақрибан 60 фоизи аҳолии қурраи замин дар қитъаи Осиё зиндагӣ мекунад, ки ин минтақаро ба серодамтарин қитъаи ҷаҳон табдил додааст. Омили асосии таркиши демографӣ, ки мо дар даҳсолаҳои охир шохиди он ҳастем, таъсири мутақобила ва баҳампечидани пешрафт ва қафомонӣ дар мамлакатҳои тараққикунада мебошад, ки ба вазъи демографии ҷаҳон таъсири амиқ расонидааст [7, с. 106].

Дар давлатҳои рӯ ба тараққӣ паҳн шудани воситаҳои замонавии тиббӣ боиси кам гардидани фавти кӯдакон ва назорати беҳтар аз болои бемориҳои сироятӣ гардида, инчунин васеъ гардидани ҳаҷми таъминоти аҳолии ин давлатҳо бо маводи ғизоӣ аз ҳисоби истеҳсолоти худӣ ва аз ҳисоби воридот ба якбора афзоиш ёфтани аҳоли оварда расонид. Имрӯз ҳам давлатҳои тараққикунада бо қафомонии иқтисодӣ, кӯҳнапарастӣ (консерватизм), ҳукмфармоии тасаввуроти анъанавии ахлоқию динӣ ва дар муқоиса бо кишварҳои пешрафта, сатҳи начандон баланди саводнокӣ фарқ мекунад, ки ин омилҳо ба суръати афзоиши аҳоли таъсири бевосита мерасонанд.

#### Ҷадвали 1. Маҷмӯи масъалаҳои демографӣ ва экологӣ дар ҷаҳон

Давра/Кишвар	Шумораи аҳоли	Мушкилоти асосӣ	Роҳҳои ҳалли пешниҳодшуда
Палеолит - 15 ҳазор сол п.м.	3 млн.	Шароити вазнини зиндагӣ	Кӯчманчигӣ ва шикор
Охири неолит - 2000 сол п.м.	50 млн.	Маҳдудияти захираҳо	Пайдоиши кишоварзӣ
Оғози милод	230 млн.	Бемориҳои сироятӣ	Рушди шаҳрҳо ва тамаддун
Охири ҳазор-солаи якум	275 млн.	Ҷангҳо ва гуруснагӣ	Пешрафти кишоварзӣ
Соли 1804	1 млрд.	Афзоиши аҳоли	Инқилоби саноатӣ
Соли 1927	2 млрд.	Нобаробарии иҷтимоӣ	Рушди тиббӣ ва беҳдошт
Соли 1960	3 млрд.	Таркиши демографӣ	Оғози танзими оила
Соли 1974	4 млрд.	Ифлосшавии муҳити зист	Ҳаракати ҳифзи табиат
Соли 1987	5 млрд.	Тағйироти иқлим	Конфронсҳои байналмилалӣ
Соли 1999-2000	6 млрд.	Бухрони экологӣ	Рушди устувор
Соли 2015	7,47 млрд.	Тағирёбии иқлим	Созишномаи Париж
Хитой ва Ҳиндустон (имрӯз)	37% аҳолии ҷаҳон	Таъмини ғизо ва шугл	Сиёсати танзими аҳоли
Аврупо (пешгӯӣ 2025)	37% аҳоли аз 60-сола боло	Пиршавии аҳоли	Ҷалби муҳоҷирони меҳнатӣ
Аврупои Ғарбӣ (имрӯз)	25 млн. муҳоҷирон	Мушкилоти ҳамгирой	Сиёсати мутобиксозӣ
Кишварҳои тараққикунада	Афзоиши босуръат	Камбизоатӣ ва бекорӣ	Кӯмаки байналмилалӣ
Пешгӯӣ барои соли 2050	10-12 млрд.	Норасоии захираҳо	Технологияҳои каммасраф
Пешгӯӣ барои соли 2100	10,5 млрд.	95% дар кишварҳои рӯ ба тараққӣ	Танзими демографӣ
Тоҷикистон	Афзоиши аҳоли	Ҳифзи пирахҳо	Таъсиси Хазинаи байналмилалӣи ҳифзи пирахҳо
Кишварҳои тараққиқарда	Таваллуди кам	Системаи нафақа	Ислоҳоти иҷтимоӣ

Давраи гузариши давлатҳои тараққиқунанда ба марҳилаи нави демографӣ мумкин аст то миёнаи асри 21 идома ёбад ва тибқи пешгӯиҳо, то солҳои 2100 шумораи аҳолии сайёра ба танзим даромада, ба 10,5 миллиард нафар хоҳад расид. Дар ин давра тақрибан 95 фоизи аҳолии сайёра дар минтақаи давлатҳои тараққиқунанда зиндагӣ хоҳанд кард, ки ин ба тақсимои нобаробари аҳоли дар сатҳи ҷаҳонӣ оварда мерасонад. Бояд қайд кард, ки афзоиши аҳоли асосан аз ду нишондиҳандаи муҳими демографӣ – таваллуд ва фавт вобастагии зич дорад. Ҳамчунин, афзоиши аҳоли аз дарозумрӣ ва сифати ҳаёти аҳоли низ вобаста аст, ки ин нишондиҳандаҳо дар навбати худ ба сатҳи рушди иқтисодӣ, дастрасӣ ба хизматрасониҳои тиббӣ ва сифати ғизо алоқаманданд [10, с. 2].

Мутахассисони соҳаи демография таъкид менамоянд, ки барои танзими равандҳои демографӣ ва таъмини рушди устувори ҷаҳонӣ зарур аст, ки барномаҳои маҷмӯии танзими оила дар кишварҳои рӯ ба тараққӣ қарор гирад, сатҳи маърифатнокии аҳоли, хусусан занон, баланд бардошта шавад, дастрасӣ ба хизматрасониҳои тиббӣ ва маълумоти босифат барои ҳамагон таъмин гардад. Танҳо бо чунин роҳ метавон ба мувозинати демографӣ дар сатҳи ҷаҳонӣ ноил гашт ва шароити мусоидро барои рушди устувори тамоми кишварҳо фароҳам овард, ки ин барои ояндаи башариат аҳамияти ҳаёти дорад.

#### *Адабиёт*

1. Абдулаев А.К., Каримов Р.С. Тағирёбии иқлим ва таъсири он ба захираҳои оби Осиёи Марказӣ // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. – 2021. – № 3. – С. 118–125.
2. Аҳмадов Ҳ.М. Масъалаҳои демографӣ ва рушди устувор. – Душанбе: Ирфон, 2020. – 220 с.
3. Вазирзода К.А. Тағирёбии иқлим: мушкилот ва дурнамо. – Душанбе: Дониш, 2022. – 180 с.
4. Гулмирзоев Қ.Ҳ. Захираҳои меҳнатӣ – омили рушди истеҳсолот // Паёми Донишгоҳи Хоруғ. – 2025. – № 1. – С. 35–42.
5. Гулмирзоев Қ.Ҳ. Внешняя трудовая миграция и её отрицательные последствия // Вестник Педагогического университета. – 2024. – № 4. – С. 14–20.
6. Давлатов С.Н. Роҳҳои мутобиқшавӣ ба тағирёбии иқлим дар минтақаи Осиёи Марказӣ // Маҷаллаи илмӣ-амалии «Идоракуни ва рушд». – 2020. – № 2. – С. 85–97.
7. Ёров Ҷ.Н., Сафаров П.А. Муҳоҷират ва масъалаҳои демографӣ дар шароити тағирёбии иқлим // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар. – 2021. – № 4. – С. 210–218.
8. Нозимов А.Г., Исломов С.М. Проблемаҳои демографӣ ва ҳалли онҳо дар шароити тағирёбии иқлим // Паёми Донишгоҳи давлатии тичорати Тоҷикистон. – 2021. – № 3. – С. 132–140.
9. Раҳмон Э. Тағирёбии иқлим ва аҳамияти ҳифзи пириҳо // Маводи конфронси байналмилалӣ оид ба тағирёбии иқлим (Душанбе, 2019). – Душанбе, 2019. – С. 10–15.
10. Ҳакимов П.Ш. Тағйирёбии иқлим ва таъсири он ба амнияти озуқаворӣ дар Тоҷикистон / П.Ш. Ҳакимов, Д.Алиев, Д.Илясов, Т.Томас—Маҷаллаи тағйирёбии иқлим ва таъсири он ба амнияти озуқаворӣ. Бахши Осиёи Марказӣ. Душанбе-2024. -№10. -С1-4.

#### **АФЗОИШИ АҲОЛӢ ДАР ШАРОИТИ ТАҒИРӢБИИ ИҚЛИМ: МУШКИЛОТ ВА ДУРНАМО**

Дар мақола масъалаҳои муҳими тағироти иқлим, таъсири он ба муҳити зист ва ҷомеаи инсонӣ мавриди баррасӣ қарор гирифтааст. Дар давраи имрӯзаи инкишофи тамаддун нақш ва моҳияти захираҳои инсонӣ ниҳоят муҳим аст, аз ин сабаб равандҳои демографии сайёра мавриди омӯзиши ҳамаҷониба қарор дода мешавад. Мутахассисон ва коршиносони соҳаи демография ва экология бар он назаранд, ки масъалаи афзоиши аҳоли ва ҳифзи муҳити зист бояд дар якҷоягӣ ҳаллу фасл гардад, зеро танҳо бо ин роҳ метавон тавозуни байни рушди иқтисодӣ, афзоиши аҳоли ва ҳифзи муҳити зистро таъмин намуд. Барои ноил шудан ба ин ҳадаф, пеш аз ҳама, бояд истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ ба роҳ монда шуда, технологияҳои каммасраф ва аз ҷиҳати экологӣ тоза қарор гирад, инчунин барномаҳои танзими оила дар кишварҳои рӯ ба тараққӣ амалӣ карда шавад. Дар мақола таваҷҷуҳи махсус ба робитаи байни афзоиши аҳоли, истифодаи захираҳои табиӣ ва тағирёбии иқлим зоҳир гардидааст. Муаллиф қўшиш кардааст, ки таъсири омилҳои антропогенӣ ба иқлими сайёра, оқибатҳои тағирёбии иқлим барои кишварҳои гуногун, аз ҷумла Тоҷикистон ва минтақаи Осиёи Марказӣ, инчунин роҳҳои мутобиқшавӣ ба ин тағйиротро таҳлил намояд. Дар мақола инчунин масъалаҳои демографӣ, равандҳои муҳоҷират ва таъсири онҳо ба вазъи иқлимӣ ва экологӣ баррасӣ шудаанд.

**Калидвожаҳо:** тағироти иқлим, муҳити зист, афзоиши аҳоли, захираҳои табиӣ, омилҳои антропогенӣ, пириҳо, муҳоҷират.

## **РОСТ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

В статье рассматриваются важные вопросы изменения климата, его влияния на окружающую среду и человеческое общество. В современную эпоху цивилизации роль и сущность человеческих ресурсов чрезвычайно важны, поэтому демографические процессы на планете подробно изучаются. Специалисты и эксперты в области демографии и экологии считают, что вопрос роста населения и охраны окружающей среды должен решаться совместно, поскольку только так можно достичь баланса между экономическим развитием, ростом населения и охраной окружающей среды. Для достижения этой цели, прежде всего, необходимо наладить рациональное использование природных ресурсов, внедрить энергосберегающие и экологически безопасные технологии, а также реализовать программы планирования семьи в развивающихся странах. Особое внимание в статье уделяется взаимосвязи между ростом населения, использованием природных ресурсов и изменением климата. Автор попытался проанализировать влияние антропогенных факторов на климат планеты, последствия изменения климата для различных стран, включая Таджикистан и Центрально-Азиатский регион, а также пути адаптации к этим изменениям. В статье также рассматриваются демографические проблемы, миграционные процессы и их влияние на климатическую и экологическую обстановку.

**Ключевые слова:** изменение климата, окружающая среда, рост населения, природные ресурсы, антропогенные факторы, ледники, миграция.

## **POPULATION GROWTH IN A CHANGING CLIMATE: PROBLEMS AND PROSPECTS**

This article examines the important issues of climate change and its impact on the environment and human society. In the modern era of civilization, the role and nature of human resources are extremely important, so demographic processes on the planet are studied in detail. Specialists and experts in demography and ecology believe that the issue of population growth and environmental protection should be addressed jointly, as this is the only way to achieve a balance between economic development, population growth, and environmental protection. To achieve this goal, it is necessary, first and foremost, to establish the rational use of natural resources, introduce energy-saving and environmentally friendly technologies, and implement family planning programs in developing countries. The article pays special attention to the relationship between population growth, natural resource use, and climate change. The author attempts to analyze the influence of anthropogenic factors on the planet's climate, the consequences of climate change for various countries, including Tajikistan and the Central Asian region, and ways to adapt to these changes. The article also examines demographic issues, migration processes, and their impact on the climatic and environmental conditions.

**Keywords:** climate change, environment, population growth, natural resources, anthropogenic factors, glaciers, migration.

### **Дар бораи муаллиф**

Гулмирзоев Киёмуддин Ҳакмирзоевич  
номзади илмҳои география, дотсенти кафедраи  
географияи иқтисодӣ ва иҷтимоӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 733740, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш.  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 121  
E-mail: [langar78@mail.ru](mailto:langar78@mail.ru)

### **About the author**

Gulmirzoev Kiyomuddin Hakmirzoevich  
Candidate of Geographical Sciences, Associate  
Professor of the Department of Economic and Social  
Geography  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Aini.  
E-mail: [langar78@mail.ru](mailto:langar78@mail.ru)

### **Об авторе**

Гулмирзоев Киёмуддин Ҳакмирзоевич  
кандидат географических наук, доцент кафедры  
экономической и социальной географии  
географии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 733740, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудаки, 121  
E-mail: [langar78@mail.ru](mailto:langar78@mail.ru)

УДК 551.5+628.4+504 (575.3).

**АНАЛИЗ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ  
ТАДЖИКИСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГИДРОЭНЕРГЕТИКЕ В УСЛОВИЯХ  
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

*Азизова С. М., Азизов Н. Х.*

*Таджикский государственный педагогический университет им. Садриддина Айни*

Водные ресурсы являются основой жизни и развития общества. В Таджикистане, стране гористой местности с высоким гидроэнергетическим потенциалом, вода имеет большое значение не только для питьевого водоснабжения, но и для сельского хозяйства и энергетики. Изменение климата, охватывающее весь мир, в Таджикистане проявляется особенно остро. Рост населения, увеличение потребности в воде и влияние глобального потепления усложняют использование водных ресурсов.

Целью данной работы является комплексное исследование влияния глобальных климатических изменений на водные ресурсы рек Таджикистана, а также анализ и оценка их социально - географического и экономического значения для населения и экономики страны. Задачами исследования являются:

1. Оценка текущих климатических изменений и их воздействия на водные ресурсы Таджикистана.
2. Анализ значимости гидрологических ресурсов для различных сфер экономики.
3. Оценка последствий изменений водных ресурсов для социального положения населения и устойчивости экономики.
4. Прогнозирование будущих изменений водных ресурсов и разработка предложений для смягчения последствий глобальных климатических изменений.

Для изучения водных ресурсов, малых рек и их гидроэнергетического потенциала необходимо ознакомиться с гидрологической системой, геоморфологическим строением территории и значением этих ресурсов для развития страны.

Таджикистан обладает обширными горными водными ресурсами и ледниками, что обеспечивает значительный гидроэнергетический потенциал. Почти 93% территории страны занимают горы, а более 70% площади приходится на высокогорья. Эти ресурсы имеют стратегическое значение для экосистемы, экономики и социальной устойчивости.

Таджикистан располагает значительными водными ресурсами, формирующимися в высокогорных районах Памира и Гиссарского хребта. Более 60 % запасов воды Центральной Азии сосредоточены на территории этой страны. Реки, ледники и подземные воды являются основой для существования ирригационных систем, обеспечения питьевой водой и выработки электроэнергии. В условиях изменения климата, проявляющегося в сокращении ледников, изменении режимов осадков и увеличении температуры, использование водных ресурсов становится все более сложной задачей.

Речная сеть Таджикистана включает такие крупные реки, как Амударья, Сырдарья, Пяндж, Вахш, Заравшан, Кафирниган и Каратог. Эти реки питаются за счет талых вод ледников, снега и дождевых осадков. Наибольшее социально - экономическое значение имеет река Вахш, которая используется для орошения и гидроэнергетики[14, с.14-32].

Таблица 1.

## Основные характеристики водных ресурсов Таджикистана

Показатель	Значение	Источник
Среднеголетний сток рек	64 км <sup>3</sup> /год.	[12]
	По бассейну Амударьи (62,9 км <sup>3</sup> /год.)	
	По бассейну Сырдарьи (1,1 км <sup>3</sup> /год)	
Доля стока бассейна Аральского моря	55,4 %	[12]
Количество рек	- 25 тыс. рек - 947 (речной протяжённостью от 10 до 100 км) - 16 (протяжённостью от 100 до 500 км) - 4 (протяжённостью более 500 км)	[9], [13]
Общая протяжённость рек	69,2 тыс. км <sup>2</sup>	[9]
Количество озёр	более 1300 (705 км <sup>2</sup> )	[11]
Объём воды в озёрах	46,3 км <sup>3</sup> (20 км <sup>3</sup> являются пресными)	
Количество водохранилищ	11 (полный объём водохранилищ составляет 15,344 км <sup>3</sup> . Полезный объём водохранилищ составляет 7,63 км <sup>3</sup> )	
Запасы воды в ледниках	845 км <sup>3</sup>	
Запасы подземных вод	18,7 км <sup>3</sup> (эксплуатационные запасы оцениваются в 2,8 км <sup>3</sup> /год)	[12]
Среднегодовое количество осадков	≥760 мм ≤ 2400 мм	

**Источник:** составлено автором на основе анализа литературы и практическими исследованиями

Судя по данной таблице (таблица 1.) сеть рек в стране разнообразна и обширна. Согласно гидрографическим данным, насчитывается более 25 тысяч рек общей протяжённостью 69,2 тыс. км. Среди них: [9, с.3]

- 947 рек длиной 10–100 км;
- 16 рек длиной 100–500 км;
- 4 реки длиной более 500 км;
- более 10 тысяч малых рек длиной менее 10 км.

Карта 1. Речные бассейны Таджикистана



**Источник:** составлено автором на основе данные [http://www.cawater.info.net/bk/water\\_land\\_resources\\_use/docs/fiziko\\_geog\\_kharack\\_tajikistan.html](http://www.cawater.info.net/bk/water_land_resources_use/docs/fiziko_geog_kharack_tajikistan.html) (дата использования: 22/10/2025)

Малые реки, число которых составляет около 10 947, имеют неиспользованный

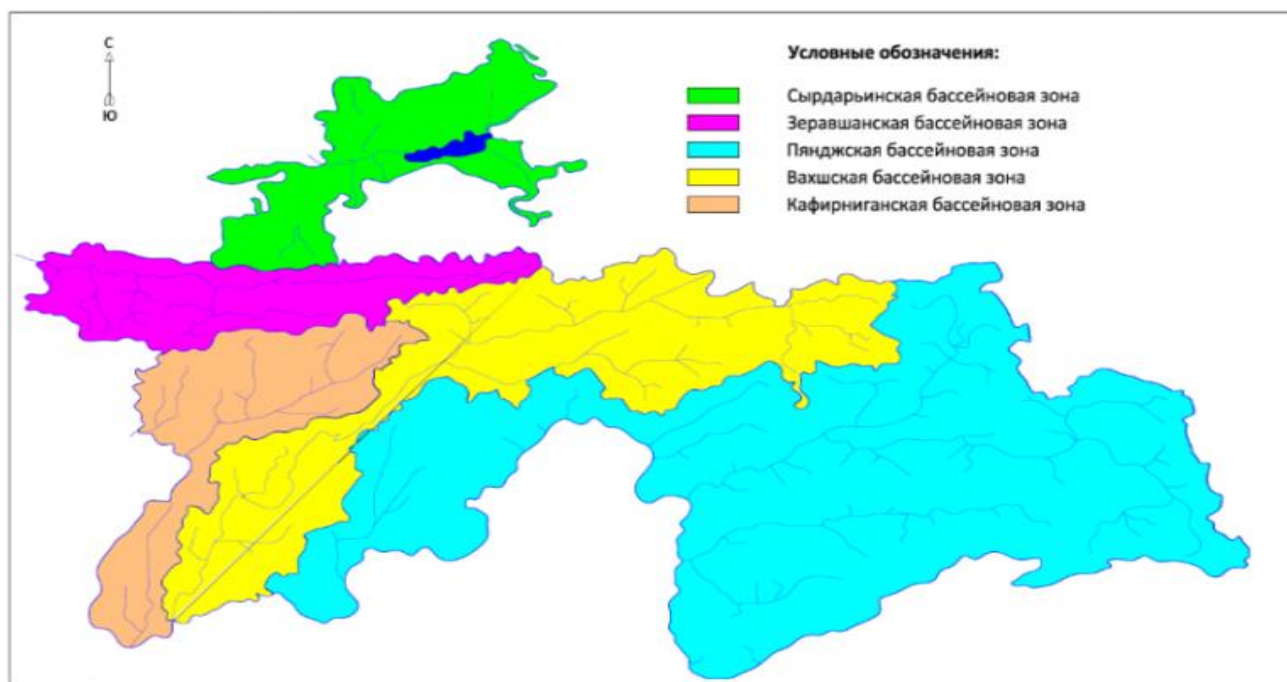


гидроэнергетический потенциал. Их использование открывает возможности для строительства малых гидроэлектростанций (МГЭС), микро-, мини-ГЭС и пико-ГЭС, [8, с.103] особенно в горных районах и вблизи ирригационных каналов.

Ледники также имеют большое перспективное значение. Они являются основным источником воды для горных рек. В Таджикистане насчитывается более 14 тыс. ледников общей площадью 11 146 км<sup>2</sup>, что составляет около 8% территории страны. Ледники обеспечивают водоснабжение рек, что важно для развития гидроэнергетики и ирригации [9, с.3].

**Карта 1.**

**Основные потамогенные бассейны территории Республики Таджикистана**



**Источник:** составлено автором на основе данные [https://www.mewr.tj/?page\\_id=447](https://www.mewr.tj/?page_id=447) /Реформа водного сектора Таджикистана/ (дата использования: 22/10/2025)

По данным Всемирного Банка №14, в прошлом веке мировые гидроресурсы постепенно сокращались, что может замедлить развитие малой гидроэнергетики к 2030 году. Тем не менее, диверсификация малой гидроэнергетики в регионе поддерживается и обеспечивает население и промышленность возобновляемой энергией. Малая гидроэнергетика в Таджикистане имеет значительные перспективы. При росте примерно 4,5–4,7% производство энергии на МГЭС к 2030 году может достигнуть 770–780 ТВт·ч, что составит около 2,2% мирового производства электроэнергии.

Для эффективного развития малой гидроэнергетики важно учитывать не только мощность ГЭС, но и состав потребителей, режим работы и конкретные задачи [4, с.72]. Ключевые вопросы включают:

1. Стандартизация и унификация оборудования для повышения эффективности и устойчивого использования.
2. Решение конструктивных и строительных задач через разработку надежных проектов.
3. Определение источников энергии и ресурсов для их рационального распределения.
4. Создание ремонтной базы и локального производства для снижения зависимости от импорта.
5. Обучение и подготовка кадров для поддержки устойчивого использования МГЭС.
6. Контроль за окружающей средой и обеспечение безопасности в горных районах.
7. Тарифная политика и правовое регулирование для устойчивого управления малой гидроэнергетикой.

Основной объем гидрологических ресурсов приходится на летний период, когда снег и

ледники интенсивно тают, что совпадает с пиковым спросом на воду для ирригация сельскохозяйственных угодий [7, с.25].

Для населения Таджикистана водные ресурсы являются жизненно важным компонентом. Более 70% населения страны проживает в сельской местности, где вода необходима для ведения сельского хозяйства.

Сельское хозяйство занимает доминирующее место в экономике страны, обеспечивая занятость большинства трудоспособного населения. Основные сельскохозяйственные культуры, такие как хлопок, зерновые, овощи и фрукты, требуют значительного объема воды.

Кроме того, доступ к чистой питьевой воде играет ключевую роль в повышении уровня жизни населения. Однако значительная часть населения испытывает трудности с доступом к качественной воде из-за неравномерности распределения ресурсов и ухудшения их качества.

Экономическое развитие Таджикистана напрямую связано с использованием водных ресурсов, особенно в секторе энергетике. Гидроэнергетика является основным источником электроэнергии, обеспечивая более 90 % потребностей страны [15, с.143].

Эконом-социальный привлекательными и технически обоснованными являются освоение гидро-потенциала:

**Таблица 2.**

**Гидро-потенциал некоторых притоков рек территории Республики Таджикистана**

Реки	Число гидротехнических сооружений (ГТС)	Мощность
Оби-Хингоу	5	712 МВт
Сурхоб	4	1077 МВт
Кофарниган	5	411 МВт
Варзоб	3	100 МВт
Зарафшон	6	640 МВт
Фондарё	4	510 МВт
Матче	5	500 МВт
Гунт	13	356,4 МВт
Бартанг	5	485,9 МВт

***Источник:** составлено автором на основе анализа литературы и практическими исследованиями*

Предварительные обследования и анализ показали, что на потамогенные притоках вышеназванных рек, в горных районах технически возможно строительство более 900 малых гидроэлектростанций мощностью от 100 кВт до 3000 кВт.

Строительство крупных и малых гидроэнергетических объектов, таких как Рогунская ГЭС, Нурекская ГЭС, Ширкентская МГЭС и др., подчеркивает стратегической независимости страны. Эти проекты направлены на удовлетворение внутреннего спроса и экспорт электроэнергии в соседние страны.

Мощность производства электроэнергии в разные периоды развития претерпевала значительные изменения, что оказывает прямое влияние на экономическое состояние и промышленное развитие страны. В 1958 году мощность составляла примерно 12 МВт, что можно рассматривать как начало развития энергетического сектора страны. Рост мощности до 32 МВт к 1978 году свидетельствует о значительном увеличении промышленного производства и потребности в электроэнергии. Увеличение производственных мощностей позволило обеспечить предприятия достаточным количеством электроэнергии, развивать инфраструктуру и повышать уровень жизни населения.

Однако в 2013 году мощность несколько снизилась до 29 МВт, что могло быть связано с различными техническими или экономическими факторами, такими как износ оборудования и нехватка инвестиций. В 2014 году произошло резкое снижение мощности до 4,3 МВт. Это снижение негативно повлияло на экономику: производство сократилось, обеспечение



электроэнергией населения и предприятий было ограничено, а развитие промышленных отраслей замедлилось.

В начале 2019 года мощность составляла 4,7 МВт, но к концу того же года снова снизилась до 2,6 МВт. В 2020 году это падение продолжилось, что указывает на необходимость инвестиций и модернизации энергетического сектора. Тем не менее, восстановление мощности в 2024 году до 30 МВт демонстрирует сильное экономическое развитие. Более высокая мощность позволяет расширять производство, увеличивать экспорт, обеспечивать предприятия необходимой энергией и повышать уровень жизни населения[7, с.25].

Таким образом, мощность производства электроэнергии является не только техническим показателем, но и ключевым элементом экономической устойчивости и промышленного развития страны.

Помимо рек и ручьёв, ирригационные системы и отдельные гидротехнические сооружения, такие как магистральные каналы, малые, средние и крупные гидро - объекты, имеют важное значение для экологической структуры регионов и рационального использования воды и энергии. Общая протяжённость ирригационных каналов в Таджикистане превышает 29 200 км, из них 117 магистральных и деривационных каналов длиной 858,9 км. гидроэнергетический потенциал этих каналов пока мало используется, хотя они могут обеспечивать электроэнергией соседние населённые пункты через малые ГЭС.

Кроме того, ирригационные системы, основанные на воде рек, способствуют увеличению производительности сельского хозяйства, что является важным фактором для обеспечения продовольственной безопасности.

Эффективное использование каналов совместно с МГЭС и микро-ГЭС может:

Обеспечить электроэнергией насосное оборудование и населённые пункты.

Укрепить местную энергетическую систему.

Повысить эффективность использования воды для сельского хозяйства и энергетики.

Глобальные климатические изменения оказывают значительное влияние на гидрологический режим рек Таджикистана. Основные проблемы включают:

- Сокращение площади ледников. За последние 50 лет ледники Таджикистана сократились более чем на 30 %, что снижает долгосрочные запасы воды.
- Увеличение частоты экстремальных явлений, таких как паводки и засухи, что приводит к неравномерности водоснабжения.
- Изменение сезонного стока рек, что создает трудности для управления водными ресурсами.

Перспективы и меры адаптации. Для смягчения последствий изменения климата и повышения устойчивости водопользования необходимо внедрение следующих мер:

Для противодействия этим воздействиям и обеспечения устойчивого использования водных ресурсов рекомендуется:

1. Использование водосберегающих технологий, включая капельное орошение.
2. Модернизация гидротехнической инфраструктуры для улучшения управления водными ресурсами.
3. Интеграция малых ГЭС в горных районах для обеспечения электроэнергией населённых пунктов.
4. Привлечение международного финансирования для защиты ледников и строительства гидротехнических сооружений.

Водные ресурсы и малые гидроэлектростанции имеют стратегическое значение для обеспечения населения, сельского хозяйства и энергетической устойчивости Таджикистана. Эффективное использование и сохранение этих ресурсов с применением современных методов и поддержки малой гидроэнергетики необходимо для устойчивого развития страны и обеспечения водной и энергетической безопасности.

Обеспечение устойчивого развития и эффективности малой гидроэнергетики, охрана окружающей среды и подготовка кадров являются ключевыми условиями рационального

использования водных ресурсов. Таким образом, Таджикистан может не только удовлетворять внутренние потребности, но и выступать ключевым поставщиком воды и энергии в Центральной Азии.

### *Литературы*

1. Абдулназаров, Н. Ч. Оценка состояния гидроэнергетических ресурсов ГБАО // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение общественных наук. – Душанбе, 2018. – № 3 (253). – С. 103–108.
2. Азизов, Н. Х., Зокиров, А. М. Донишномаи илмҳои табиӣ : учебное пособие. – Душанбе, 2025. – 660 с. (на таджик. яз.)
3. Азизов, Н. Х. Экономико-географический подход к исследованию территориальной организации малой гидроэнергетики // Материалы респ. науч.-практ. конф. – Душанбе : ДМТ, 2020. – С. 38–45.
4. Рауфов, Р. Н. Аҳамияти иқтисодӣ ва экологии энергияи нерӯгоҳҳои барқии обии хӯрд (НБОУ) - и иншоотҳои гидротехники (ИГТ) дар Ҷумҳурии Тоҷикистон / Р. Н. Рауфов, Н. Х. Азизов, Л. С. Қулматова // Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Бахши илмҳои табиӣ. – 2025. – № 2(26). – Р. 71-76. – EDN FRBSHQ.
5. Азизов, Н. Х. Анализ и оценка гидроэнергетических ресурсов с другими источниками энергосистемы Республики Таджикистан // ДБССТ. – Душанбе, 28 дек. 2024. – С. 160–164.
6. Азизов, Н. Х. Омплексная оценка и анализ методов и процессов управления паводковыми рисками и их влияния на устойчивость гидротехнических сооружений / Н. Х. Азизов, Х. Ф. Наимов // Вестник педагогического университета. Серия естественных наук. – 2025. – № 1(25). – С. 95-100. – EDN AYIHGI.
7. Azizov, N. H. Analysis of opportunities to improve rural electricity supply through the construction of small hydropower station in the upper watersheds of the tributaries of the Syrdarya River. – Nur-Sultan : IBECIS, 2022. – 25 p.
8. Azizov, N. H., Raufov, R. N. The typification of small hydropower station (SHPS) // International scientific-practical conference «Science and education in the modern world: challenges of XXI century». – Nur-Sultan (Kazakhstan), 20–22 Oct. 2020. – Р. 100–105.
9. Ализода, А. А. Хусусиятҳои гидрологии истифодаи дарёҳои хурд дар рушди гидроэнергетика (дар мисоли вилояти Хатлон) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Душанбе, 2024. – 46 с. (на таджик. яз.)
10. Асроров, К. А. Биоклиматическая характеристика орошаемых земель Таджикистана // Пути интенсификации орошаемого земледелия в хлопкосеющих районах Средней Азии. – Душанбе, 1980. – 356 с.
11. Душанбинский водный процесс. Факты и цифры о воде в Таджикистане // Вторая международная конференция высокого уровня по международному десятилетию действий «Вода для устойчивого развития, 2018–2028». – Душанбе, 6–9 июня 2022. – С. 1–5. – Электронный ресурс. – URL: <https://dushanbewaterprocess.org>. (дата обращения: 13.08.2025).
12. Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан. Водные ресурсы. – Душанбе : МЭВР. – Электронный ресурс. – С. 1–3. – URL: <https://www.mewr.tj>. (дата обращения: 25.09.2025).
13. Мухаббатова, Х., Раҳимов, М. Географияи иқтисодӣ ва иҷтимоии Тоҷикистон : учебное пособие. – Душанбе : Собириён, 2009. – 192 с. (на таджик. яз.)
14. Стратегия развития малой гидроэнергетики Республики Таджикистан. – Душанбе : Министерство энергетики и промышленности РТ; ПРООН, 2007. – 117 с.
15. Одинаев, Х. А., Давлатзода, К. К. Экономика природопользования. – Душанбе, 2020. – 143 с. (на основе постановления Правительства РТ от 1.12.2001 № 551).
16. Шарипов, Ш. А. Влияние изменений в состоянии ледников на экосистемы и местные сообщества Центральной Азии // Междунар. науч.-практ. конф. ТНУ. – Душанбе, 14.03.2025. – С. 72–78.

### **АНАЛИЗ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ТАДЖИКИСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГИДРОЭНЕРГЕТИКЕ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

Вода является ключевым ресурсом для устойчивого развития общества, экономики и экосистем. Таджикистан, обладающий значительным гидрологическим потенциалом благодаря горной

территории и обширным ледникам, сталкивается с рядом вызовов в сфере водных ресурсов. Изменение климата, проявляющееся в повышении температуры, сокращении ледников, колебаниях осадков и изменении сезонных стоков рек, усложняет рациональное использование воды. Одновременно рост населения и увеличение потребностей в энергетике и сельском хозяйстве создают дополнительное давление на водные ресурсы страны.

В статье проводится комплексный анализ гидрологических ресурсов Таджикистана, включая крупные и малые реки, ледники и ирригационные каналы, а также оценивается их гидроэнергетический потенциал. Особое внимание уделяется малым гидроэлектростанциям (МГЭС) и микро-ГЭС, которые могут обеспечить электроэнергией удалённые населённые пункты и повысить энергетическую устойчивость регионов. Рассмотрены современные проблемы рационального использования водных ресурсов, включая необходимость стандартизации оборудования, модернизации гидротехнической инфраструктуры, подготовки кадров и обеспечения экологической безопасности.

Анализ показывает, что интеграция малой гидроэнергетики с существующими ирригационными системами и эффективное управление водными ресурсами позволяет одновременно обеспечивать энергией население, поддерживать сельское хозяйство и адаптироваться к изменениям климата. Применение водосберегающих технологий, модернизация инфраструктуры и привлечение международного финансирования являются ключевыми мерами для устойчивого развития водного хозяйства страны.

Результаты исследования подчёркивают стратегическое значение водных ресурсов Таджикистана для национальной безопасности, энергетической устойчивости и социально-экономического развития, а также демонстрируют возможности рационального использования гидроэнергетики в условиях изменения климата.

**Ключевые слова.** водные ресурсы, гидроэнергетика, малые ГЭС, ледники, ирригация, изменение климата, устойчивое развитие, Таджикистан.

## **ТАҲЛИЛИ ЗАХИРАҶОИ ГИДРОЛОҒИ ДАР ТОҶИКИСТОН ВА ДУРНАМОИ ИСТИФОДАИ ОҚИЛОНАИ ОНҶО ДАР ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ДАР ШАРОИТИ ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ**

Об ҳамчун манбаи асосии ҳаёт ва рушд барои ҷомеа, иқтисод ва экосистемаҳо аҳамияти беандоза дорад. Тоҷикистон, ки дорои имкониятҳои калони гидрологӣ бо бартарии минтақаи кӯҳистон ва захираҳои бузурги пирахӣ мебошад, бо мушкилоти зиёде дар соҳаи об рӯ ба рӯ аст. Тағйирёбии иқлим, ки бо гармшавии ҳаво, паст шудани захираҳои яхобуда, тағйирёбии миқдори боришот ва давраи чараёни об дар дарёҳо зоҳир мешавад, истифодаи оқилонаи обро мураккаб мекунад. Ҳамзамон, афзоиши аҳоли ва талабот ба энергия ва кишоварзӣ фишори иловагӣ ба захираҳои об меоварад.

Дар мақола таҳлили комплексӣ оид ба захираҳои гидрологӣ Тоҷикистон, аз ҷумла дарёҳои калон ва хурд, пирахҳо ва каналҳои ирригатсионӣ, ҳамчунин потенциали гидроэнергетикии онҳо анҷом дода шудааст. Ба нерӯгоҳҳои хурд диққати махсус дода шудааст, ки метавонанд ҷамоатҳои дурро бо барқ таъмин кунанд ва устувории энергетикӣ минтақаҳоро баланд бардоранд. Масъалаҳои муносири истифодаи оқилонаи об, аз ҷумла стандартизатсияи таҷҳизот, модернизатсияи инфрасохтор, омӯзиши кадрҳо ва ҳифзи экология низ баррасӣ шудаанд.

Таҳлил нишон медиҳад, ки ҳамохангсозии гидроэнергетикаи хурд бо системаҳои ирригатсионӣ ва идораи самаранокии об имкон медиҳад, ки ҳамзамон аҳолиро бо энергия таъмин кард, кишоварзиро дастгирӣ намуд ва ба тағйирёбии иқлим мутобиқ шуд. Истифодаи технологияҳои сарфакори об, азнавсозии инфрасохтор ва ҷалби маблағгузори байналмилалӣ қадамҳои калидӣ барои рушди устувори хоҷагии обӣ мебошанд.

Натиҷаҳои таҳқиқи стратегияи аҳамияти захираҳои об барои амнияти миллий, устувории энергетикӣ ва рушди иҷтимоиву иқтисодии Тоҷикистонро таъкид мекунанд ва имкониятҳои истифодаи оқилонаи гидроэнергетикаро дар шароити тағйирёбии иқлим нишон медиҳанд.

**Калидвожаҳо:** захираҳои об, гидроэнергетика, нерӯгоҳҳои барқии обии хурд (НБОХ), пирахҳо, ирригатсия, тағйирёбии иқлим, рушди устувор, Тоҷикистон.

## **ANALYSIS OF HYDROLOGICAL RESOURCES OF TAJIKISTAN AND PROSPECTS FOR THEIR RATIONAL USE IN HYDROPOWER UNDER CLIMATE CHANGE CONDITIONS**

Water is a critical resource for sustainable development, supporting society, economy, and ecosystems. Tajikistan, with significant hydrological potential due to its mountainous terrain and extensive glaciers, faces

numerous challenges in water management. Climate change, manifested through rising temperatures, shrinking glaciers, fluctuating precipitation, and altered seasonal river flows, complicates the rational use of water resources. Simultaneously, population growth and increasing demands for energy and agriculture place additional pressure on the country's water resources.

This study provides a comprehensive analysis of Tajikistan's hydrological resources, including large and small rivers, glaciers, and irrigation channels, while assessing their hydroelectric potential. Special attention is given to small and micro-hydropower plants, which can supply electricity to remote communities and enhance regional energy resilience. Current issues in sustainable water use are also examined, including the need for equipment standardization, modernization of hydraulic infrastructure, workforce training, and environmental protection.

The analysis demonstrates that integrating small-scale hydropower with existing irrigation systems and implementing effective water management can simultaneously provide energy, support agriculture, and adapt to climate change. The adoption of water-saving technologies, infrastructure modernization, and attracting international financing are key measures for sustainable water management in the country.

The study's findings highlight the strategic importance of Tajikistan's water resources for national security, energy stability, and socio-economic development, while illustrating opportunities for the efficient use of hydroelectric energy under changing climatic conditions.

**Keywords.** Water resources, hydropower, small hydropower plants (SHPP), glaciers, irrigation, climate change, sustainable development, Tajikistan.

#### **Об авторах:**

Азизова Саида Махмадалиевна  
сотрудник отдела воспитательной работы  
Таджикский государственный педагогический  
университет им. Садриддина Айни.  
Адрес: 733740, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудаки, 121  
E-mail: [azizova.saida@list.ru](mailto:azizova.saida@list.ru).

Азизов Нёматулло Хасанович  
соискатель кафедры физической географии  
Таджикский государственный педагогический  
университет им. Садриддина Айни.  
Адрес: 733740, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудаки, 121  
E-mail: [azizov.nematullo@bk.ru](mailto:azizov.nematullo@bk.ru)

#### **Дар бораи муаллиффон**

Азизова Саида Махмадалиевна  
корманди шуъбаи тарбия  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни.  
Суроға: 733740, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш.  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 121  
E-mail: [azizova.saida@list.ru](mailto:azizova.saida@list.ru)

Азизов Нёматулло Ҳасанович  
унвонҷӯи кафедраи географияи табиӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни.  
Суроға: 733740, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш.  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 121  
E-mail: [azizov.nematullo@bk.ru](mailto:azizov.nematullo@bk.ru)

#### **About the authors**

Azizova Saida Mahmadaliyeva  
Employee of the Department of Education  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Aini.  
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe 733740,  
Republic of Tajikistan  
E-mail: [azizova.saida@list.ru](mailto:azizova.saida@list.ru)

Azizov Nematullo Hasanovich  
Applicant for the Degree of Candidate of Sciences  
Department of Natural Geography  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Aini.  
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe 733740,  
Republic of Tajikistan  
E-mail: [azizov.nematullo@bk.ru](mailto:azizov.nematullo@bk.ru)

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННЕГО ТУРИЗМА В  
ТАДЖИКИСТАНЕ****Бегов А.О.***Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни*

В современных условиях глобализации, нестабильности мировой экономической системы и усиливающейся конкуренции на международном туристическом рынке вопросы развития внутреннего туризма приобретают особую актуальность для государств, стремящихся обеспечить устойчивый экономический рост и социальную стабильность. Туристическая отрасль выступает не только как значимый сектор национальной экономики, но и как инструмент формирования культурного диалога, укрепления социальной идентичности, расширения занятости и стимулирования регионального развития.

Для Республики Таджикистан, обладающей уникальными природными, историческими и культурными ресурсами, развитие внутреннего туризма является стратегически важным направлением государственной политики. Внутренний туризм способен выполнять роль стабилизирующего фактора в условиях внешнеэкономических рисков, обеспечивая поступательное развитие регионов, создание новых рабочих мест, повышение уровня благосостояния населения и укрепление социальной интеграции. В то же время значительная часть туристического потенциала страны остаётся недостаточно освоенной, что требует целенаправленных усилий по совершенствованию правового регулирования, модернизации инфраструктуры и формированию туристической культуры общества.

Принятие Закона Республики Таджикистан «О внутреннем туризме», разработка и реализация государственных программ и стратегий в указанной сфере свидетельствуют о том, что государственная политика последовательно ориентирована на институциональное укрепление отрасли. Однако динамичность мировых туристических процессов, внедрение цифровых технологий, рост требований к качеству услуг и необходимость обеспечения экологической устойчивости создают новые вызовы, требующие комплексного научного анализа и совершенствования механизмов регулирования.

В этой связи исследование нормативно-правовых, социально-экономических и организационных основ развития внутреннего туризма в Таджикистане является своевременным и востребованным. Научная значимость темы заключается в необходимости обоснования эффективных моделей развития отрасли, выявления факторов, влияющих на её устойчивость, а также определения направлений дальнейшего совершенствования государственной политики в сфере внутреннего туризма.

В условиях разнообразных и противоречивых международных отношений и нестабильной мировой экономической политики каждая страна лишь тогда способна проявлять устойчивость или сопротивляемость, когда, опираясь на организацию национальной экономики, обладает прочным социально-экономическим и духовным фундаментом.

Кроме того, объявление 2018 года Годом туризма и народных ремёсел, а также Международного десятилетия действий «Вода для устойчивого развития» на 2018–2028 годы относится к числу тех оснований и инструментов, которые обеспечивают достижение устойчивой социальной экономики. Например, Президент Республики Таджикистан Эмомали Рахмон в своём выступлении перед Маджлиси Оли отметил: «Правительство Республики Таджикистан считает сферу туризма одним из приоритетных направлений своей политики. Число туристов, посетивших республику в 2024 году, достигло 1 миллиона 400 тысяч человек, что на 12 процентов больше по сравнению с 2019 годом. Однако данный показатель не соответствует историческому, альпинистскому, культурному и лечебно-оздоровительному потенциалу страны. Наряду с привлечением иностранных туристов, необходимо уделить серьёзное внимание развитию внутреннего туризма»[6].

Туризм в течение последнего десятилетия приобрёл особое значение и место в мире, постепенно развиваясь в различных направлениях и в широком спектре форм и видов услуг. Сегодня на мировом туристическом рынке функционируют два самостоятельных сектора туризма — международный и внутренний, каждый со своими системами и структурами, которые получили широкую популярность в обществе. «Основной целью организации туризма на внутреннем и международном уровнях является создание и восстановление прочных связей с другими туристическими организациями и укрепление их высокого доверия к нашим туристическим структурам»[2]. В действительности отсутствие согласованности между туристическими компаниями, соответствующими государственными органами и частными участниками внутри страны и за её пределами может привести к возникновению препятствий в развитии и функционировании туристической отрасли.

В мире после торговли нефтью и фармацевтическими продуктами доходы от международного туризма занимают третье место, составляя 30 процентов мирового объёма услуг. В 2015 году количество туристов (международных прибытий) увеличилось на 4,6 процента и достигло 1,2 миллиарда человек, а совокупный доход государств составил 1,5 триллиона долларов США, что эквивалентно приблизительно 10 процентам мирового валового внутреннего продукта.

Социальная направленность общественных отношений также рассматривает туристическую индустрию как важнейший источник и приоритетный инструмент занятости населения. В мире 9 процентов рабочих мест (одно из одиннадцати) относится к сфере туризма как к сектору услуг, а также к видам деятельности, связанным с производством и предложением товаров.

Согласно имеющимся данным, «в Китайской Народной Республике, нашем соседнем государстве, существует 60 миллионов рабочих мест в туристической сфере, из которых 73 процента, или 40 миллионов, приходятся на внутренний туризм. В мировом масштабе ежегодно фиксируется около 5 миллиардов туристических посещений, из которых 83 процента (4 миллиарда) составляют внутренние туристические перемещения»[3, с.110].

Одним из значимых факторов, который рассматривается как наглядное средство представления культуры и цивилизации и привлекает непосредственное внимание и интерес туристов, являются товары и изделия туристического назначения — сувениры, подарки, декоративные предметы и другие художественные изделия. Во многих странах мира подобная деятельность традиционно осуществляется местными ремесленными семьями, чья ручная продукция благодаря уровню качества обладает высокой популярностью на рынке, а спрос на изделия народного промысла остаётся стабильно высоким. В этой связи стимулирование и предоставление преференций данному виду деятельности — развитию народных ремёсел — оценивается Руководителем нации как своевременное и крайне важное направление, которое способно способствовать созданию тысяч новых рабочих мест и, соответственно, улучшению социально-экономических возможностей семей.

Правовая основа для любого вида деятельности или комплекса отношений рассматривается как фундамент, нормативная рамка и руководство, которые формируют базу для становления и развития соответствующей деятельности.

В Республике Таджикистан правовые основы, регулирующие общественные отношения и обеспечивающие условия для развития, из года в год совершенствуются и расширяются. В частности, в социально-экономической сфере, включающей туристическую отрасль, в последние годы были внедрены многочисленные льготы и меры по стимулированию. Так, с целью развития туризма были сформированы соответствующие нормативно-правовые основания и предприняты следующие меры, имеющие важное значение в условиях развития государственной политики[7]:

- освобождение от налоговых и таможенных платежей при ввозе оборудования и строительных материалов для туристических объектов;
- освобождение туристических компаний от уплаты налога на прибыль в течение первых пяти лет деятельности;

- формирование упрощённой визовой системы (единая электронная сеть) для граждан более чем 80 государств мира;
- установление более чем десяти социально-экономических льгот в рамках Закона Республики Таджикистан «О внутреннем туризме».

Республика Таджикистан является первым государством в пространстве СНГ, предоставившим приоритет внутреннему туризму и принявшим Закон «О внутреннем туризме» с целью регулирования общественных отношений, обеспечения порядка на туристическом рынке, защиты прав и интересов туристов и субъектов туристических услуг, повышения уровня туристической грамотности и культуры общества, содействия развитию национальной экономики и улучшения социального положения граждан.

Следует отметить, что данный закон был разработан по инициативе депутатов Маджлиси намояндагон Маджлиси Оли в тесном сотрудничестве со специалистами соответствующих министерств и ведомств, а также научно-практических учреждений. При его подготовке были учтены законодательный и практический опыт ведущих стран в сфере развития внутреннего туризма, включая Китайскую Народную Республику, Японию и Соединённые Штаты Америки, а также социально-экономические условия и возможности страны. Закон был разработан в течение двух лет и утверждён в июле 2017 года.

Значимость данного закона состоит в том, что в его рамках закреплено более 30 нововведений (включая льготы и стимулы), а также современные механизмы регулирования отношений и укрепления экономики. Среди них: формирование системы внутреннего туризма, развитие туристической культуры граждан, повышение практического потенциала государства в приёме иностранных туристов, создание современной туристической инфраструктуры, определение различных видов туризма и соответствующих услуг, отмена лицензирования внутренней туристической деятельности и введение упрощённой системы учёта, формирование новых видов туристических услуг, таких как агротуризм, домашний туризм, транспортный туризм; создание благоприятных условий для участия отечественных и зарубежных инвесторов в формировании туристической инфраструктуры, разработка новых форм предпринимательской деятельности и прочее. Все эти возможности способствуют устойчивому развитию экономики страны в современной социальной среде, создают вначале десятки тысяч новых рабочих мест и при эффективной реализации позволяют сформировать значительные резервы занятости граждан. «Благоприятные природные и климатические условия Таджикистана создают наилучшие возможности для организации современных туристических услуг и развития различных их видов», — отметил Президент Республики Таджикистан Эмомали Рахмон в Послании к Маджлиси Оли [5].

Действительно, Республика Таджикистан относится к числу стран с богатыми туристическими ресурсами, такими как историко-культурные объекты, великолепная и живописная природа, новые и современные городские комплексы и сооружения, музеи, библиотеки, исторические и обновлённые парки и бульвары, привлекающие внимание многочисленных туристов — любителей путешествий, а также граждан страны. Туристические ресурсы республики в настоящее время остаются недостаточно освоенными не только для иностранных туристов, но и для собственных граждан. «По своей сути таджикский народ издавна является любителем путешествий и культуры; особенно подростки и молодёжь стремятся к получению знаний об истории, цивилизации и достижениях периода независимости страны и проявляют высокий интерес к посещению исторических объектов, туристических зон и крупных городов республики.

Однако возможности, ресурсы и интересы в настоящее время не совпадают, между ними существует значительный разрыв, что требует принятия эффективных мер. Настало время, чтобы имеющиеся туристические ресурсы, прежде всего, были широко доступны гражданам страны, обеспечены соответствующими условиями, чтобы общество было подготовлено к достойному приёму гостей (иностранных туристов) и овладело соответствующей туристической культурой (международным уровнем гостеприимства)»[6].

Например, в таких странах, как Китай, Корея и Таиланд, из 100 туристов лишь 20–30 человек составляют иностранные туристы, а остальные являются гражданами самой страны, которые постоянно изучают историю и культуру своего народа, регулярно посещая различные регионы своей родины. Туристическая культура — это не только знание профессиональных аспектов туризма, но и осведомлённость о культуре, истории, цивилизации, национальных ценностях, современных достижениях, туристических объектах, историко-культурных зонах, лечебно-оздоровительных, рекреационных и развлекательных местах.

На самом деле, если с одной стороны для развития туристической сферы необходимы туристические ресурсы и соответствующая инфраструктура, то с другой стороны ключевую роль играет человеческий потенциал — интеллектуальная сила, которая проявляется в уровне туристической культуры общества.

Таким образом, для устойчивого развития туристической отрасли в стране важным представляется осуществление ряда мероприятий, продиктованных требованиями мирового туристического рынка.

Во-первых, коллективное участие общественных структур, включая частный сектор (предпринимателей) и гражданское общество, в эффективной реализации туристического законодательства — разработке проектов, планов действий, туристических маршрутов, создании туристической инфраструктуры в соответствии со спецификой предоставляемых услуг и других направлений.

Во-вторых, продвижение туристических ресурсов и возможностей на основе международных стандартов. В глобальном туристическом рынке, учитывая его привлекательность и экономическую значимость, каждое государство стремится привлечь туристов к использованию своих ресурсов, инвестируя значительные средства в рекламные инструменты — международные культурные и научные мероприятия, проведение Олимпийских игр, специализированные телеканалы, газеты, журналы, интернет-порталы и другие формы информирования.

В-третьих, создание туристической инфраструктуры на основе благоприятных условий деятельности и стимулирования предпринимателей. Как отмечалось, по прямой инициативе Лидера нации было внедрено множество государственных льгот, направленных на развитие предпринимательской деятельности в Таджикистане. Следующим шагом является эффективное применение этих льгот и разработка различных механизмов интересообразования и стимулирования граждан и предпринимателей, включая создание на местном уровне сервисных и производственных структур по изготовлению туристической продукции.

В-четвёртых, подготовка кадров, то есть квалифицированных специалистов в сфере туризма. Несмотря на наличие специализированных факультетов и кафедр в системе профессионального начального, среднего и высшего образования, их количество и качество подготовки пока считаются недостаточными.

В-пятых, приведение системы туристических услуг в соответствие с международными стандартами. Сегодня стремительно развивается дистанционная сфера услуг, не требующая непосредственного участия человека. В этой связи необходимо наладить систему заказов, приёма заявок и финансовых операций (расчётов) с использованием интернет-технологий и безналичных форм оплаты, поскольку отсутствие таких условий может создать препятствия для регулярного притока иностранных туристов и рассматриваться как один из недостатков отрасли.

В-шестых, формирование национального туристического образа (бренда) на мировом уровне. Как ранее отмечалось, каждое государство стремится привлечь большее количество туристов. Для нашей страны, обладающей богатым культурным и цивилизационным наследием, реализация крупных международных культурно-туристических проектов, предложенных и поддержанных Основателем мира и национального единства — Лидером нации, представляется целесообразной. В частности, праздники Сада, Мехргон, Тиргон и Международный Навруз, обладающие историческим и национальным культурным значением,



включающие широкий комплекс народных культурных и спортивных мероприятий, уже заняли своё место на международной арене, привлекая тысячи туристов и представляя культуру и национальные ценности народа Таджикистана другим странам мира. Мы стали свидетелями того, что эти мероприятия освещаются как в периодической печати, так и в средствах массовой информации.

Одной из целей Основателя мира и национального единства — Лидера нации Эмомали Рахмона, обозначенной в Послании к Маджлиси Оли Республики Таджикистан, является объявление 2019–2021 годов «Годами развития села, туризма и народных ремёсел». Несмотря на значительный прогресс развития сёл по сравнению с предыдущими годами, Лидер нации уделяет особое внимание населению, проживающему в разных уголках страны. Поэтому глава государства постоянно контролирует реализацию данной цели, поскольку это способствует улучшению условий жизни населения горных районов страны.

Учитывая существующие обстоятельства, экологический туризм должен занять достойное место в системе туристической деятельности. Правильная организация и эффективное управление экологическим туризмом обеспечивают баланс интересов природоохранной, экологической и социальной сфер. Одной из ключевых проблем, препятствующих этому балансу, является рациональное использование туристического потенциала.

Суть проблемы заключается в необходимости одновременного соблюдения экологической чистоты и защиты природных территорий от разрушения, а также регулирования потока туристов. Именно противоречие между природными интересами (сохранение ресурсов от неконтролируемого посещения), экономическими интересами (получение доходов, увеличение посещаемости) и социальными интересами (воспитание любви к природе и создание условий для полноценного отдыха граждан через общение с природой) делает экологический туризм важной сферой, где возможно достижение сбалансированного развития. Взаимосвязь и взаимное влияние этих трёх элементов легко прослеживаются.

Важнейшим направлением развития является экологический туризм, позволяющий обеспечить баланс между природоохранными, социальными и экономическими интересами. Однако для его устойчивого функционирования требуется формирование механизмов рационального использования природных ресурсов и регулирования туристических потоков[9].

В заключение следует отметить, что по прямой инициативе Лидера нации в сфере развития туризма в Республике Таджикистан были разработаны и реализуются ряд стратегий, концепций, законов и государственных программ, включая Закон Республики Таджикистан «О туризме», «Государственную программу развития туризма на 2004–2009 годы», «Национальную концепцию развития туризма на 2009–2019 годы», «Государственную программу развития туризма на 2010–2014 годы», «Программу развития туризма на 2015–2017 годы», объявление 2018 года Годом туризма и народных ремёсел, Международное десятилетие действий «Вода для устойчивого развития» 2018–2028 годы, «Программу развития туризма на 2018–2020 годы», «Стратегию развития туризма в Республике Таджикистан до 2030 года», «Концепцию управления развитием местного самоуправления до 2030 года» и другие важные государственные программы, которые создают благоприятную основу для развития туристической отрасли страны.

Развитие внутреннего туризма в Республике Таджикистан является стратегически значимым направлением государственной политики, способным обеспечить устойчивый социально-экономический рост, расширение занятости, укрепление регионального развития и повышение качества жизни населения. Проведённый анализ правовых, институциональных и экономических основ развития отрасли свидетельствует о наличии существенного нормативно-правового фундамента, созданного в результате последовательных реформ и внедрения государственных программ, направленных на формирование современной туристической инфраструктуры и повышение инвестиционной привлекательности страны.

В то же время выявленные проблемы, включая недостаточную освоенность туристических ресурсов, несоответствие уровня инфраструктуры международным стандартам, ограниченность кадрового потенциала и необходимость укрепления туристической культуры населения, требуют дальнейшего совершенствования государственного управления в данной сфере. Особое значение приобретает развитие экологического туризма, позволяющего обеспечить устойчивый баланс между экономическими интересами, природоохранными задачами и социальными потребностями общества.

С учётом глобальных тенденций цифровизации сферы услуг и роста конкуренции на мировом туристическом рынке, важнейшими направлениями дальнейшего развития внутреннего туризма в Таджикистане являются модернизация инфраструктурных объектов, внедрение инновационных технологических решений, повышение профессиональной подготовки кадров, формирование национального туристического бренда и активное продвижение туристических возможностей страны на международной арене.

Таким образом, внутренний туризм представляет собой не только перспективный сектор национальной экономики, но и важный инструмент обеспечения устойчивого развития, укрепления социальной интеграции и сохранения культурного наследия. Реализация комплексного подхода к развитию туристической отрасли позволит Республике Таджикистан эффективно использовать свой значительный ресурсный потенциал и обеспечить конкурентоспособность на глобальном туристическом рынке.

#### **Адабиёт**

1. Ҳолати кунунии рушти сайёҳӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон // Zoofirma.ru. URL: <http://www.zoofirma.ru/> (дата обращения: 06.10 2025).
2. Ёров, Д.Ж.Н. Эффективности сельского туризма и его влияние на развитие аграрного сектора АПК : автореферат дис. канд. экон. наук. – Душанбе, 2009. – 26 с. (на рус. яз.)
3. Рябова, И. А., Забаева, Ю. В., Драчева, Е. Л. Иқтисодиёт ва ташкили туризм: туризми байналмилалӣ. – М. : КНОРУС, 2005. – 110 с. (на таджик. яз.)
4. Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон «Стратегияи рушти сайёҳӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030» № 372. – Душанбе, 2018. (на таджик. яз.)
5. Послания Президента Республики Таджикистан «Об основных направлениях внутренней и внешней политики Республики Таджикистан»..22.12.2017 (на таджик. яз.)
6. Послания Президента Республики Таджикистан «Об основных направлениях внутренней и внешней политики Республики Таджикистан». 28.12.2024 (на таджик. яз.)
7. Сангинов, Д.Ш. Правовое регулирование туристской деятельности в Республике Таджикистан : автореферат дис. ... канд. юрид. наук. – Душанбе, 2010. – 28 с.
8. Сенин, В. Ташкили туризми байналмилалӣ : китоби дарсӣ. – М. : Молия ва омор, 2003. – 28 с. (на таджик. яз.)
9. Стратегия развития туризма Республики Таджикистан на период до 2030 года : [утв. Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 1 авг. 2018 г., № 372]. – Душанбе : Ҳукумати ҚТ, 2019. – 64 с
10. Холмуродова, М. Д. Приоритеты развития туризма в Таджикистане / М. Д. Холмуродова // Вестник Педагогического университета. Естественные науки. – 2024. – № 1(21). – С. 22-27. – EDN IDUSXW.

#### **ДУРНАМОҲОИ РУШДИ САЙЁҲИИ ДОХИЛӢ ДАР ТОҶИКИСТОН**

Мақолаи мазкур ба таҳқиқи заминаҳои меъёрии ҳуқуқӣ, институтсионалӣ ва иҷтимоӣ иқтисодии рушди сайёҳии дохилӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бахшида шудааст. Таҷзияи танзими давлатии соҳа, ташаббусҳои қонунгузорӣ ва механизмҳои ҳавасмандгардонӣ, аз ҷумла имтиёзҳои андозии гумрукӣ, рушди инфрасохтор ва боло бурдани маданияти сайёҳии аҳоли мавриди баррасӣ қарор мегирад. Бо таъки ба санадҳои расмӣ, паёмҳои роҳбарияти кишвар ва маълумоти байналмилалӣ тамоюлҳо ва мушкилоти асосие таҳлил мешаванд, ки ба устувории соҳа таъсир мерасонанд. Нақши сайёҳии дохилӣ ҳамчун самти стратегияи рушди иҷтимоӣ иқтисодӣ таъкид гардида, зарурати рушди сайёҳии экологӣ, муосирсозии инфрасохтор, рақамикунонии хизматрасониҳо ва ташаккули бренди

миллии сайёҳӣ нишон дода мешавад. Дар анҷом, пешниҳодҳо ҷиҳати такмили минбаъдаи сиёсати давлат дар ин самт ироа мегарданд.

**Калидвожаҳо:** сайёҳии дохилӣ, сиёсати сайёҳӣ, заминаи ҳуқуқӣ, инфрасохтор, сайёҳии экологӣ, танзими давлатӣ, бренди сайёҳӣ.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННЕГО ТУРИЗМА В ТАДЖИКИСТАНЕ

Статья посвящена исследованию нормативно-правовых, институциональных и социально-экономических основ развития внутреннего туризма в Республике Таджикистан. Особое внимание уделено анализу государственного регулирования, законодательных инициатив и механизмов стимулирования отрасли, включая налоговые и таможенные льготы, развитие инфраструктуры и совершенствование туристической культуры населения. На основе официальных документов, посланий руководства страны и международных данных рассматриваются ключевые тенденции и вызовы, влияющие на устойчивость туристической сферы. Подчеркивается значимость внутреннего туризма как стратегического направления социально-экономического развития, способного обеспечить создание новых рабочих мест, укрепление регионального потенциала и повышение конкурентоспособности страны. Отдельный акцент сделан на необходимости развития экологического туризма, модернизации инфраструктуры, цифровизации услуг и формирования национального туристического бренда. Предложены выводы и рекомендации для дальнейшего совершенствования государственной политики в данной сфере.

**Ключевые слова:** внутренний туризм, туристическая политика, нормативно-правовая база, инфраструктура, экологический туризм, государственное регулирование, туристический бренд.

## PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF DOMESTIC TOURISM IN TAJIKISTAN

The article examines the legal, institutional, and socio-economic foundations of domestic tourism development in the Republic of Tajikistan. Special attention is given to analyzing state regulation, legislative initiatives, and incentive mechanisms, including tax and customs benefits, infrastructure development, and the enhancement of tourism culture among the population. Based on official documents, presidential messages, and international data, the study identifies key trends and challenges affecting the sustainability of the tourism sector. The importance of domestic tourism as a strategic direction of socio-economic development is emphasized, particularly its role in job creation, strengthening regional potential, and improving national competitiveness. The article highlights the need to expand ecological tourism, modernize infrastructure, digitalize services, and develop a national tourism brand. The study concludes with recommendations aimed at improving state policy and ensuring sustainable growth of the tourism sector.

**Keywords:** domestic tourism, tourism policy, legal framework, infrastructure, ecological tourism, state regulation, tourism brand.

### Дар бораи муаллиф

Бегов Абдукарим Одинаевич  
муаллими кафедраи бахисобгирии бухгалтерӣ,  
таҳлил ва аудит  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 733740, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш.  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 121  
Email: [abdukarim-1968@mail.ru](mailto:abdukarim-1968@mail.ru)

### About the Author

Bego Abdulkarim Odinaevich  
Lecturer, Department of Accounting, Analysis and  
Audit  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Ayni  
Address: 733740, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Avenue, 121  
Email: [abdukarim-1968@mail.ru](mailto:abdukarim-1968@mail.ru)

### Об авторе

Бегов Абдукарим Одинаевич  
преподаватель кафедры бухгалтерского учёта,  
анализа и аудита  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 733740, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудаки, 121  
Email: [abdukarim-1968@mail.ru](mailto:abdukarim-1968@mail.ru)

**ИҚТИДОРИ САЁЁҲӢ ВА РЕКРЕАТСИОНИИ МИНТАҚАИ  
МАРКАЗИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН ВА САМТҲОИ  
РУШДИ УСТУВОРИ ОН**

**Замонова С. А.**

*Институти илмӣю тадқиқотии рушди устувор ва иқтисоди сабзи  
Донишгоҳи байналмилалӣ саёёҳӣ ва соҳибкорӣ Тоҷикистон*

Саёҳӣ ба шумори соҳаҳои аз ҳама босуръат рушдбанди иқтисодиёти ҷаҳонӣ дохил мешавад ва дар ташаккули равандҳои иҷтимоӣ ва иқтисодии дорои хусусияти ҷаҳонӣ ва минтақавӣ нақши асосӣ иҷро менамояд. Саҳми фаъолияти саёҳӣ на танҳо дар ташкили ҷойҳои нави кор ва афзоиши ҳаҷми даромадҳои аҳоли намоён аст, балки ҳамзамон ба таҳрики рушди соҳаҳои ҳампайванд, аз ҷумла нақлиёт, сохтмон, кишоварзӣ, меҳмондорӣ, фарҳанг ва хизматрасонӣ таъсири ҷиддӣ мерасонад. Бо ба назар гирифтани он, ки таъсири мутақобилан афзояндаи соҳа хеле баланд аст, бисёр давлатҳо соҳаи саёҳиро ҳамчун самти калидии стратегӣ рушди устувори иҷтимоӣ ва иқтисодӣ арзёбӣ менамоянд. Ба назари муҳаққиқон, маҳз ин соҳа дар асри бисту якум ба яке аз нишондиҳандаҳои муҳими суботи иқтисодӣ ва рақобатпазирии минтақаҳо табдил ёфта, замина барои ҳамгирӣ ба низоми муносири хоҷагии ҷаҳонӣ фароҳам меорад [1;8].

Дар назарияҳо ва барномаҳои имрӯзаи банақшагирии стратегӣ чунин ҳисобида мешавад, ки саёҳӣ қобилияти муҳим дорад: он метавонад иқтисодиётро гуногунсамт ва сершоха кунад, яъне танҳо ба як ё ду соҳа вобаста набояд, хусусан дар кишварҳои, ки имкониятҳои рушди саноатӣ маҳдуд буда ё сатҳи вобастагии онҳо аз бахши ашёи хом баланд аст. Дар чунин шароит, соҳаи саёҳӣ на танҳо ҳамчун «саноати таассурот» арзёбӣ мешавад, балки ҳамчун омили баланд бардоштани сатҳи зиндагии аҳоли, таҳрики мубодилаи фарҳангӣ ва густариши ҳамкориҳои байналмилалӣ низ баромад мекунад [4, с. 326].

Табиати Ҷумҳурии Тоҷикистон дорои гуногунӣ ва ғановати хеле бузурги захираҳои табиӣ мебошад, ки ин ҳолат шароити мусоидро барои рушди навҳои муҳталифи фаъолияти соҳаи саёҳӣ ба вуҷуд меорад. Манзараҳои нотақрори кӯҳӣ, гуногунрангии набототу ҳайвонот, мавҷудияти мамнӯъгоҳҳо ва боғҳои миллий, инчунин мероси ғании таърихӣ ва фарҳангӣ заминаи стратегӣ барои рушди соҳаи саёҳӣ дар ҷумҳурӣ ташкил медиҳанд [5, с. 44].

Дар робита ба ин, Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон рушди соҳаи саёҳиро ҳамчун яке аз самтҳои афзалиятноки сиёсати давлатӣ муайян намудааст. Бо вуҷуди ин, ба андешаи муҳаққиқон, барои рушди босамари соҳаи саёҳӣ анҷом додани таҳқиқоти илмӣ системавӣ зарур мебошад, ки ба муайянсозӣ ва арзёбии иқтисодии саёҳӣ ва рекреатсионии минтақаҳои ҷудогона, бо дарназардошти хусусиятҳои геоэкологӣ, сатҳи инфрасохтор ва арзиши таърихӣ фарҳангии онҳо равона гардад [2, с. 148].

Фақат як усули пурра, ҷиддӣ ва ба хусусиятҳои ҳар як минтақа мутобиқшуда, ки захираҳои саёҳиро пурра ба қайд мегирад ва арзёбӣ мекунад, таҳлили имкониятҳои истифодаи оқилонаи онҳо ва таҳияи механизмҳои устувори истифодаи захираҳои табиӣ дарбар мегирад, метавонад рушди дарозмуддат ва босамари соҳаи саёҳиро дар ҷумҳурӣ таъмин намояд. Ин гуна равиш имкон медиҳад, ки маҳсулоти саёҳии рақобатпазир, ки ба стандартҳои байналмилалӣ ҷавобгӯ аст, ташаккул ёбад ва Ҷумҳурии Тоҷикистон ба фазои ҷаҳонии саёҳӣ ворид гардад [8, с. 124].

Таҳлили мушкilot ва тамоюлҳои рушди фаъолияти соҳаи саёҳӣ нишон медиҳад, ки яке аз самтҳои умедбахш дар ташкили фазои соҳаи саёҳӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон минтақаҳои қисми марказии кишвар ба шумор меравад. Мавқеи ҷуғрофӣ, муҳити ғании табиӣ, мавҷудияти ёдгориҳои таърихӣ фарҳангӣ ва дастрасии нисбатан мусоиди нақлиётӣ шароити заруриро барои ташаккули маҷмааҳои рақобатпазирӣ саёҳӣ ва рекреатсионӣ фароҳам меоранд [3, с. 120].

Бо вуҷуди ин, шумораи таҳқиқотҳои, ки махсусан ба арзёбии иқтисодии соҳаи саёҳӣ ва рекреатсионии минтақаи марказии кишвар бахшида шудаанд, дар адабиёти илмӣ ҳам дар

дохил ва ҳам дар хориҷ ниҳоят маҳдуд мебошад. Нашриҳои мавҷудбуда хусусияти умумисозӣ доранд ва имкон намедиҳанд, ки хулосаҳои илмӣ мукамал оид ба сатҳи омодагии минтақа чиҳати татбиқи стратегияҳои дарозмуддати рушди соҳаи саёҳӣ бароварда шаванд. Ин ҳолат зарурати анҷом додани таҳқиқоти мукамали геоэкологӣ ва иҷтимоӣ-иқтисодиро тақозо менамояд, ки ба муайянсозии иқтидори захиравӣ, арзёбии инфрасохтори саёҳӣ, таҳлили талаботи саёҳатгарон ва таҳияи тавсияҳо барои рушди устувори соҳаи саёҳӣ дар қисми марказии ҷумҳурӣ равона гарданд [7, с.74].

Минтақаи марказии Ҷумҳурии Тоҷикистон бо релефи аз ҳад зиёд гуногун ва табиатан ғанӣ фарқ мекунад, ки онро қаторкӯҳҳои Туркистон, Зарафшон, Ҳисор, Олой (доманаи ҷанубӣ) ва қаторкӯҳи Пётри Аввал (доманаи шимолӣ) ташкил медиҳанд. Ин омезиши нодири манзараҳои кӯҳӣ арзиши баланди рекреатсионӣ ва саёҳиро таъмин мекунад ва шароити мусоидро барои рушди туризми маърифатӣ ва фаъол, аз ҷумла алпинизм ва саёҳатҳои варзишӣ ба вуҷуд меорад.

Кӯлҳои зебои кӯҳӣ мавқеи хеле муҳим дар иқтидори саёҳӣ ишғол мекунанд. Онҳо ҳамзамон ҳамчун ёдгориҳои табиӣ ва ҳамчун объектҳои муҳими ташкили масирҳои саёҳӣ арзёбӣ мешаванд. Аз ҷумла, Искандаркӯл бо манзараҳои зебо ва дастрасии хуб шўҳрати зиёд дорад; кӯлҳои Марғузор (изҳоршуда ҳамчун «Ҳафт кӯл») бо рангорангӣ ва гуногунии хусусиятҳои табиӣ машҳуранд; кӯлҳои Куликалон ва Пайрон, ки дар минтақаҳои душворгузар ҷойгиранд, миёни дўстдорони экосаёҳӣ ва саёҳатҳои кӯҳӣ аз чиҳати талабот мақоми баланд доранд. Илова бар ин, обанбори Норақ ҳамчун манбаи муҳими рекреатсионӣ баромад намуда, имкониятҳои васеъро барои рушди намудҳои истироҳати обӣ ва саёҳатҳои мавзӯӣ фароҳам меорад.

Қулҳои сершумори минтақа, ки бисёре аз онҳо баландии зиёда аз чор ҳазор то панҷ ҳазор метрро ташкил медиҳанд, марказҳои муҳими ҷалби кӯҳнавардӣ ва варзишгарон ба шумор мераванд. Масалан, қулҳои Чимтарға бо баландии 5494 метр, ки дар қаторкӯҳи Зарафшон ҷойгир аст, яке аз объектҳои маъруфи баромадҳои кӯҳӣ мебошад. Қулҳои Казнок, ки 4491 метр баландӣ дорад ва дар қаторкӯҳи Ҳисор воқеъ аст, барои саёҳатҳои варзишӣ имкониятҳои ҷолиб фароҳам меорад.

Минтақаҳои истироҳатии сершуморе, ки дар дараҳои зебои доманаҳои ҷанубии қаторкӯҳи Ҳисор ҷойгиранд, аз аҳамияти баланд бархурдоранд. Қаратоғ, Ханака, Лучоб, Варзоб ва Ромит ҳамчун ҷойҳои маъмули истироҳати кўтоҳмуддат барои сокинони пойтахт ва меҳмонони ҷумҳурӣ хизмат мекунанд ва бо дастрасии инфрасохторӣ ва шароити мусоид фарқ менамоянд. Онҳо унсурҳои муҳими низоми саёҳии минтақаи марказии кишвар ба ҳисоб мераванд.

Барномаи давлатии рушди саёҳӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2010 то 2014 самтҳои стратегӣ, вазифаҳо ва механизмҳои татбиқи сиёсати давлатӣ дар соҳаи саёҳиро барои дурнамои миёнамуддат муайян намуд. Дар ҳуҷҷат таъкид мегардид, ки фаъолияти саёҳӣ метавонад ба эҷоди ҷойҳои корӣ, беҳтар гардидани имиҷи байналмилалӣ кишвар ва ҳамгироии он ба фазои ҷаҳонии саёҳӣ мусоидат намояд.

Минтақаҳои марказии Ҷумҳурии Тоҷикистон дорои иқтидори азим ва истисноии саёҳӣ мебошанд, ки ин ҳолат аз омезиши омилҳои нодири табиӣ, фарҳангӣ-таърихӣ ва иҷтимоӣ-иқтисодӣ сарчашма мегирад. Мавқеи ҷуғрофии муфидшудаи минтақа дар буриши роҳҳои нақлиётӣ ва тичоратӣ, мавҷуд будани мероси ғании таърихӣ фарҳангӣ, фарҳанги худшинос ва хусусиятҳои этнографии ҷолиб, инчунин гуногунии манзараҳои табиӣ заминаи бозғатимодро барои рушди саёҳати дохилӣ ва байналмилалӣ фароҳам меорад.

Ҷойҳои махсусро маҷмӯи объектҳои табиӣ, таърихӣ, фарҳангӣ, меъморӣ ва шаҳрсозӣ ишғол мекунанд, ки бахши фарҳангӣ-фароғатии инфрасохтори саёҳиро ташкил медиҳанд. Ин захираҳо на танҳо барои саёҳатгарони дохилӣ, балки барои меҳмонони хориҷӣ низ аҳамияти ҷолиб доранд, зеро онҳо ба омӯзиши мероси нодир ва ҳосилхези минтақа ҳавасманданд. Ба ҷунин объектҳо метавон ҷойҳои қадимаи аҳолинишин, ёдгориҳои бостоншиносӣ, ансамблҳои меъморӣ, инчунин мавзеҳои табиӣ, аз қабилӣ кӯлҳо, массивҳои кӯҳӣ, дараҳо ва заказникҳоро мансуб донист.

Захираҳои саёхӣ ба ҳақиқат ҳамчун яке аз арзишҳои муҳими миллий арзёбӣ мегарданд, зеро онҳо дар худ на танҳо бойигии табиӣ ва фарҳангии кишварро таҷассум менамоянд, балки ҳамчун пояи рушди устувори ҷомеа низ хизмат мекунанд. Муҳофизат, эҳё ва муносибати ҳурматомез ба объектҳои саёхӣ ва рекреатсионӣ — аз ҷумла маҷмааҳои табиӣ, ёдгориҳои таърихӣ, объектҳои мероси фарҳангӣ ва меъморӣ — ҳамчун пояи бозғатимоди таҳкими давлатдорӣ, ҳифзи ҳувиёти миллий ва ташаккули симои мусбати кишвар дар арсаи байналмилалӣ баромад мекунанд. Ин гуна захираҳо на танҳо унсуре хотираи фарҳангии миллат, балки воситаи муассири муаррифии дастовардҳои миллий ба ҷомеаи ҷаҳонӣ низ мебошанд.

Бо дарназардошти таҷрибаи ҷаҳонӣ, вазифаи табдил додани арзишҳои фарҳангӣ, таърихӣ ва табиӣ ба маҳсулоти рақобатпазири саёхӣ, ки дар бозори дохилӣ ва байналмилалӣ талабот доранд, аҳамияти хос касб мекунад. Муҳофизат ва истифодаи оқилонаи объектҳои рекреатсионӣ, таърихӣ ва табиӣ яке аз самтҳои калидии сиёсати давлатӣ дар соҳаи фарҳанг, ҳифзи муҳити зист ва саёхӣ мебошад. Дар ин замина, мақомот ва сохторҳои соҳавӣ пайваста барои ҳифз ва таблиғи мероси табиӣ ва фарҳангӣ ҳамчун арзиши миллий ва омили муҳимми ташаккули ҷаҳонбинии таърихӣ-фарҳангии ҷомеа саъю талош менамоянд.

Қойгоҳи махсус дар иқтидори саёҳии минтақа ба релефи нодири кӯҳии он тааллуқ дорад, ки барои рушди навъҳои гуногуни фаъолияти саёҳии фаёл шароити мусоид фароҳам меорад. Дар ин ҷо имконоти васеъ барои ташкили саёҳатҳои пиёдагардӣ ва треккинг бо дараҷаҳои гуногуни душворӣ мавҷуданд, ҳамчунин барои намудҳои махсуси варзиш, аз ҷумла алпинизм, кӯҳнавардӣ, варзиши кӯҳӣ бо лижа, сноубординг, рафтинг, парапланеризм ва саёҳатҳои зерикабатӣ (спелеосаёхӣ). Инчунин фаъолияти саёҳати кӯҳӣ дар якҷоягӣ бо шикор рушд меёбад, ки ин минтақаи кишварро барои гурӯҳҳои гуногуни саёҳатгарон — аз дӯстдорони экосаёхӣ ва саёҳатҳои мочароҷӯёна то варзишгарони касбӣ — ҷолиб мегардонад.

Дар ҳудуди Тоҷикистони Марказӣ як қатор минтақаҳои саёхӣ ва рекреатсионӣ ташаккул меёбанд, ки ҳар кадом дорои хусусиятҳои мушаххаси табиӣ, таърихӣ-фарҳангӣ ва инфрасохторӣ мебошанд. Ба чунин минтақаҳо дохил мешаванд:

- Минтақаи Шинг–Моғиён,
- Минтақаи Искандаркӯл,
- Минтақаи Варзоб,
- Минтақаи Обигарм.

Ҳамин тавр, системаи минтақаҳои саёхӣ ва рекреатсионӣ ташаккул меёбад, ки дорои самтҳои гуногуни ихтисос — аз экосаёхӣ ва алпинизм то истироҳати табобатӣ — мебошанд. Инкишоф ва истифодаи оқилонаи онҳо ба ташаккули фазои мукаммали саёхӣ-рекреатсионии минтақа мувофиқи талаботи муносири саёҳии устувор мусоидат мекунад.

Яке аз умедбахштарин ва ҷолибтарин ҳудудҳо дар қисми марказии Тоҷикистон минтақаи Обигарм мебошад. Шароити табиӣ-ҷуғрофӣ ва иқтидори бойи табиӣ он имконоти васеъро барои рушди намудҳои гуногуни фаъолияти саёхӣ фароҳам меорад. Бо вучуде ки ҳоло дар ин минтақа танҳо як осоишгоҳ — «Обигарм» — фаъолият мекунад, имкониятҳои назаррас барои густариши инфрасохтори осоишгоҳи ва фароғатӣ мавҷуд аст.

Иқтидори саёҳати кӯҳӣ дар ин минтақа бояд дар якҷоягӣ бо шикор ва хатсайрҳои варзишӣ-экологӣ рушд дода шавад. Дар ин минтақа чандин мавзёҳои махсуси ҳифзи табиат (заказникҳо) ва хоҷагиҳои шикорӣ қойгиранд, ки барои рушди фаъолиятҳои саёхӣ, аз ҷумла шикор ва экосаёхӣ, имкониятҳои фароҳам меоранд.

Дар ҳудуди минтақаи Гарм, ки ба ҳамин минтақа мансуб аст, зиёда аз 30 манбаъ ва конҳои обҳои минералӣ, инчунин се кӯли сулфурӣ ошкор шудаанд. Ин захираҳо асоси рушди саёҳати тиббӣ, муолиҷавӣ ва рекреатсионӣ мебошанд.

Имкониятҳои рекреатсионии минтақаи Обигарм бо ҳисобҳои мушаххас низ исбот шудаанд. Тибқи арзёбии комплексӣ, дар ноҳияи Файзобод тақрибан 18000 гектар ҳудудҳо барои истифодаи рекреатсионӣ мувофиқанд, аммо то имрӯз танҳо 175,4 гектар истифода мешавад, ки ин чор дарсади потенциали ҳақиқиро ташкил медиҳад.

Чиҳати иқлим ва релеф яке аз омилҳои асосии рушди фаъолияти саёҳӣ дар минтақаи марказии кишвар мебошад. Нишебиҳои сершумори кӯҳӣ, фарқияти баландии калон ва қабати устувори барф барои рушди саёҳати зимистона, аз ҷумла лижаронӣ ва сноубординг мусоидат мекунад.

Минтақа имкониятҳои хуб барои рушди туризми табобатӣ дар асоси обҳои минералӣ дорад. Дар ин минтақа осоишгоҳи машҳур ва расмӣ “Обигарм” фаъолият мекунад, ки барои табобати мардум аз тамоми ҷумҳурӣ хизмат мерасонад. Инфрасохтори муосири минтақаи Обигарм аз маҷмӯи хеле гуногуни объектҳо иборат аст: 3 музей, 4 меҳмонхона, 2 тарабхона, инчунин фурудгоҳи минтақавӣ, ки дастрасии нақлиётро таъмин менамояд. Маркази эҳёи анъанаҳои миллӣ ва маркази иттилоотии саёҳӣ барои рушди саёҳати этнографӣ аҳамияти муҳим доранд. Илова бар ин, минтақа дорои маконҳои муқаддас, мавзеъҳои табиӣ, чашмаҳои минералӣ, боғҳо, гулгаштҳо ва марказҳои хизматрасонии саёҳӣ мебошад.

Дар минтақаи Обигарм 13 объекти мероси таърихӣ-фарҳангӣ сабт шудааст, ки арзиши фарҳангӣ ва саёҳии онро боз ҳам баланд мебардорад. Минтақа инчунин барои рушди намудҳои фаъоли саёҳӣ имкониятҳои зиёд дорад. Дар ин минтақа намудҳои гуногуни фаъолияти саёҳӣ, аз ҷумла кӯҳнавардӣ, роҳгардии кӯҳӣ, саёҳатҳои пиёда, сафар бо асп ва варзиши обӣ (рафтинг) фаъолон рушд мекунад. Дарёҳои кӯҳӣ ба рушди саёҳати обӣ мусоидат мекунад, дар ҳоле ки шароити табиӣ ба агросаёҳӣ низ мувофиқ аст.

Тадқиқоти мо нишон медиҳад, ки барои рушди самараноки саёҳӣ дар минтақаи Обигарм зарур аст:

1. Такмили инфрасохтори саёҳӣ-рекреатсионӣ.
2. Истифодаи оқилонаи иқтидори табиӣ.
3. Ташкили маҳсулоти гуногунсамтаи саёҳӣ.
4. Баланд бардоштани самаранокии идоракунӣ ва кадрҳои соҳавӣ.

Минтақаи Обигарм метавонад ба як маркази калон ва гуногунсамтаи сайёҳӣ табдил ёбад, ки дар он намудҳои гуногуни истироҳат ва саёҳӣ якҷоя фаъолият мекунад. Бо шартҳои рушди комплексӣ, истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ ва ҷорӣ намудани механизмҳои муосири идоракунӣ, он метавонад ба яке аз марказҳои асосии саёҳати дохилӣ ва байналмилалӣ табдил ёбад ва ба рушди иҷтимоӣ-иқтисодии кишвар саҳми назаррас гузорад.

#### *Адабӣёт*

1. Горбунов, В. А. Туризм как фактор устойчивого развития региональной экономики: монография / В. А. Горбунов. — Москва: Наука, 2016. — 256 с.
2. Кудратов, Ш. Х. Туризм как фактор социально-экономического развития Таджикистана / Ш. Х. Кудратов // Вестник Таджикского национального университета. — 2019. — № 3(251). — С. 145–152.
3. Мироненко, Н. С. Рекреационная география / Н. С. Мироненко, И. Т. Твердохлебов. — Москва: Издательство Московского государственного университета, 1981. — 230 с.
4. Михайлова, Е. В. Социально-экономическое значение туризма в условиях глобализации / Е. В. Михайлова // Вестник Российской академии наук. — 2019. — Т. 89, № 4. — С. 325–334.
5. Пиров, И. И. Туристско-рекреационный потенциал Таджикистана: современные тенденции и перспективы развития / И. И. Пиров. — Душанбе: Ирфон, 2020. — 315 с.
6. Пиров, И. И. Геоэкологические основы формирования туристско-рекреационных комплексов Таджикистана / И. И. Пиров. — Душанбе: Дониш, 2020. — 312 с.
7. Шоев, Б. М. Туристический потенциал Республики Таджикистан и пути его развития: монография / Б. М. Шоев. — Душанбе: Ирфон, 2018. — 214 с.
8. Cooper, C., Fletcher, J., Fyall, A., Gilbert, D., Wanhill, S. Tourism: Principles and Practice. — 6th ed. — London: Pearson Education, 2020. — 740 p.
9. UNWTO. International Tourism Highlights: 2023 Edition. — Madrid: World Tourism Organization, 2023. — 58 p.

## **ИҚТИДОРИ САЁЁҲӢ ВА РЕКРЕАТСИОНИИ МИНТАҚАИ МАРКАЗИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН ВА САМТҲОИ РУШДИ УСТУВОРИ ОН**

Минтақаи Обигарм, ки дар қисми марказии Ҷумҳурии Тоҷикистон ҷойгир аст, ҳамчун яке аз ҳудудҳои дорои иқтисодии истисноӣ барои рушди соҳаи саёҳӣ арзёбӣ мегардад. Омезиши захираҳои табиӣ, таърихӣ ва фарҳангӣ бо имкониятҳои табобатӣ заминаи бозётимодро барои ташаккули маҳсулоти гуногунсамтаи саёҳӣ фароҳам меорад. Аз бартариҳои калидии минтақа мавҷудияти чашмаҳои гарми табиӣ, обҳои минералӣ ва иқлими дорои хусусиятҳои табобатӣ ба ҳисоб меравад, ки барои рушди саёҳати бальнеологӣ ва муолиҷавӣ имкониятҳои васеъ муҳайё месозад.

Ландшафтҳои нодир ва гуногуни кӯҳӣ ба инкишофи самтҳои экосаёҳӣ ва саёҳати ҷаҳонӣ, аз ҷумла треккинг, альпинизм, саёҳатҳои пиёдагардӣ ва рафтинг, мусоидат менамоянд. Илова бар ин, минтақа дорои потенциали назаррас барои рушди агросаёҳӣ, этносаёҳӣ ва намудҳои махсуси саёҳати мочарочӯна мебошад. Бо вучуди ин, барои таъмини рушди устувори соҳа такмили инфрасохтори саёҳӣ, мутобиқсозии сатҳи хизматрасонӣ ба стандартҳои байналмилалӣ ва татбиқи идоракунии касбӣ дар сатҳи баланд зарур мебошад. Истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ, ҷорӣ намудани низоми мунтазами мониторинги экологӣ ва татбиқи механизмҳои муосири инноватсионии идоракунии метавонад минтақаи Обигармро ба маркази рақобатпазири саёҳии миллий ва байналмилалӣ табдил диҳад. Татбиқи чунин тадбирҳо ба рушди иҷтимоӣ-иқтисодии кишвар ва баланд бардоштани нуфузи он дар сатҳи байналмилалӣ мусоидат хоҳад кард.

**Калидвожаҳо:** саёҳӣ, минтақаи Обигарм, экосаёҳӣ, инфрасохтор, захираҳои табиӣ, рушди устувор.

### **ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА ТАДЖИКИСТАНА И НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Обигармский район Центрального Таджикистана представляет собой территорию с уникальным потенциалом для развития туристской отрасли. Сочетание разнообразных природных условий, историко-культурного наследия и богатых лечебно-оздоровительных ресурсов создаёт благоприятную основу для формирования многопрофильного туристского продукта. Ключевыми преимуществами региона являются наличие термальных источников, минеральных вод и лечебного климата, что открывает широкие перспективы для развития бальнеологического и медицинского туризма. Уникальные горные ландшафты способствуют развитию экологического, спортивного и приключенческого туризма, включая треккинг, альпинизм, пешие маршруты и рафтинг. Кроме того, регион располагает возможностями для развития агротуризма и этнографического туризма, что повышает его привлекательность для широкого круга туристов. Для обеспечения устойчивого развития необходимы модернизация туристской инфраструктуры, внедрение современных стандартов обслуживания, укрепление профессионального управления и рациональное использование природных ресурсов. Экологический мониторинг и внедрение инновационных подходов к развитию туризма позволят сформировать конкурентоспособный туристско-рекреационный кластер. В долгосрочной перспективе Обигармский район способен стать значимым центром национального и международного туризма, оказывая положительное влияние на социально-экономическое развитие Таджикистана и укрепление его международного имиджа.

**Ключевые слова:** туризм, Обигармский регион, экологический туризм, инфраструктура, природные ресурсы, устойчивое развитие.

### **TOURISM AND RECREATIONAL POTENTIAL OF THE CENTRAL REGION OF TAJIKISTAN AND DIRECTIONS FOR ITS SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

The Obigarm region of Central Tajikistan is recognized as an area with exceptional potential for tourism development. Its combination of natural landscapes, historical and cultural heritage, and rich therapeutic resources provides a strong foundation for creating a diversified and competitive tourism product. One of the region's key advantages is the presence of thermal springs, mineral waters, and a healing climate, which supports the expansion of balneological and medical tourism. The unique mountainous environment offers extensive opportunities for ecological, adventure, and sports tourism, including trekking, mountaineering, hiking, and rafting. The region also possesses significant potential for the development of agritourism and ethnographic tourism, attracting a broad range of domestic and international visitors. To ensure sustainable development, it is essential to modernize tourism infrastructure, adopt international service standards, strengthen professional management, and promote the rational use of natural resources. Implementing



environmental monitoring and innovative governance mechanisms will contribute to forming a competitive tourism and recreation cluster. In the long term, the Obigarm region has the capacity to become a major national and international tourism center, fostering socio-economic development and enhancing Tajikistan's global image.

**Keywords:** tourism, Obigarm region, ecotourism, infrastructure, natural resources, sustainable development.

#### **Дар бораи муаллиф**

Замонова Садолат Арчаевна  
сармутахассиси илмӣи Муассисаи давлатии  
Институти илмию тадқиқотии рушди устувор ва  
иктисоди сабз  
Донишгоҳи байналмилалӣи сайёҳӣ ва  
соҳибкорӣи Тоҷикистон.  
Суроға: 734055, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.  
Душанбе, кӯчаи Борбад, 48/5.

#### **About the Author**

Zamonova Sadolat Archaeвна  
Senior Research Specialist at the State Institution  
Scientific Research Institute for Sustainable  
Development and Green Economy  
International University of Tourism and  
Entrepreneurship of Tajikistan.  
Address: 734055, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Borbad Street, 48/5.

#### **Об авторе**

Замонова Садолат Арчаевна  
ведущий научный специалист Государственного  
учреждения  
Научно-исследовательский институт  
устойчивого развития и зелёной экономики  
Международный университет туризма и  
предпринимательства Таджикистана  
Адрес: 734055, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, ул. Борбад, 48/5.

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОРНОРУДНОГО СЕКТОРА  
ТАДЖИКИСТАНА: ОТ ДОБЫЧИ К ПРОИЗВОДСТВУ  
КОНЕЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**

*Исматова Ш. Ш., Джураев А. Д.*

*Таджикский государственный педагогический университет им. Садриддина Айни*

В условиях современного этапа мирового социально-экономического развития, когда государства стремятся укрепить экономический потенциал и адаптироваться к вызовам рыночной экономики, география как научная дисциплина приобретает особую значимость. В данных условиях ключевую роль начинает играть исследование пространственных закономерностей взаимодействия общества и природной среды.

Исторически этот процесс определял формирование сложных природно-социальных систем, в которых экономическая деятельность человека и экологические процессы находятся в постоянной взаимозависимости. Природа, выступая одновременно источником сырья и энергии для материального производства и средой обитания населения, требует всестороннего анализа характера данного взаимодействия с позиций устойчивого развития.

Особенно рельефно эти процессы проявляются в странах с выраженной природной неоднородностью, к числу которых относится Республика Таджикистан. Горный рельеф, занимающий около 93 % территории, а также значительные запасы минеральных, водных и энергетических ресурсов формируют специфические условия природопользования и предъявляют повышенные требования к разработке научно обоснованных методов управления. Именно сочетание сложных природных условий и социально-экономических факторов обуславливает необходимость комплексного подхода при исследовании природопользования.

В социально-экономическом развитии природные ресурсы выступают не только фундаментом устойчивого роста, но и важным фактором обеспечения конкурентоспособности на национальном и глобальном уровнях. А.М. Магомедов подчёркивает, что природопользование следует рассматривать как взаимодействие природных и социально-экономических объектов, отмечая, что «с усилением социально-экономического значения природного фактора возрастает территориальная дифференциация его влияния на хозяйственную деятельность» [13, с.64].

Расширение масштабов экономической деятельности неизбежно ускоряет изъятие природных ресурсов, что приводит к рискам их истощения и ухудшению экологического состояния среды. Это, в свою очередь, требует внедрения современных методов исследования и регулирования, основанных на комплексном понимании естественных закономерностей и процессов социально-экономического развития.

Для Республики Таджикистан, характеризующейся гористостью территории, высокой сейсмичностью и неравномерной доступностью природных ресурсов, выбор оптимальных моделей природопользования возможен только при использовании междисциплинарного подхода. Совмещение геоэкологических исследований с социально-экономическим анализом позволяет глубже определить факторы, влияющие на устойчивое развитие, и разработать научно обоснованные механизмы управления ресурсами.

Таким образом, эффективность системы природопользования в условиях Таджикистана может быть обеспечена лишь при интеграции территориальных особенностей, экономических факторов и современных научных методов управления ресурсами. В этом контексте важным является и адаптация международного опыта с учётом уникальных природно-климатических условий страны.

С середины XX века в научной литературе активно развивается концепция «географии природных ресурсов», в центре которой находится понятие природно-ресурсного потенциала территории (ПРПТ). Среди наиболее распространённых трактовок данного термина можно выделить следующие:

а) Ю.Д. Дмитриевский определяет ПРПТ как совокупность природных ресурсов территории, доступных для использования в соответствии с уровнем развития техники, технологии и экономических отношений.

б) Б.М. Данилишин понимает под ПРПТ совокупность природных ресурсов и естественных условий, обеспечивающих удовлетворение культурно-оздоровительных, эстетических, экономических и экологических потребностей общества [5, с. 18-26].

в) Н.В. Соколов характеризует природно-ресурсный потенциал как природные богатства, способные обеспечить современные и перспективные потребности производства и населения на соответствующем уровне научно-технического развития [24, с. 125-130].

В условиях Таджикистана формирование ПРПТ обусловлено горным рельефом, значительным вертикальным расчленением территории и разнообразием природных зон, что создает мозаичность распределения природных ресурсов. Такая пространственная неоднородность требует значительных инвестиций, современных технологий и научно обоснованных подходов для их эффективного освоения.

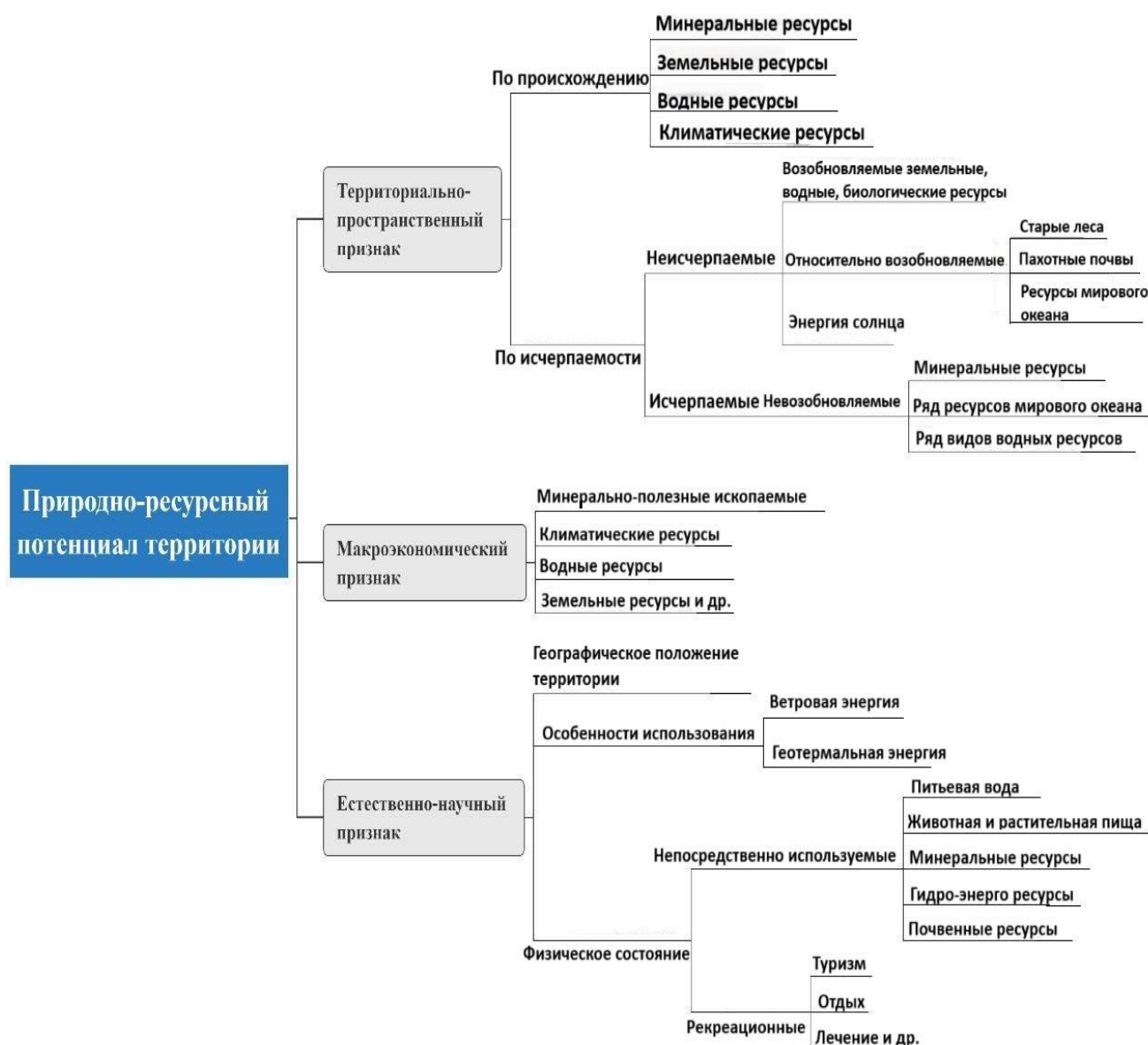


Рисунок 1.1.1 – Общие подходы к определению природно-ресурсного потенциала территории по признакам (разработано автором на основе источников 3,)

В конце 1960-х годов XX века Ю.Н. Куражковский вводит понятие «природопользование» как комплексной системы взаимоотношений человека с природой. В

дальнейшем Л.М. Корытный уточняет данную категорию, выделяя её узкое понимание — как ресурсопотребление, и широкое — как форму общественного производства, включающего многообразные виды взаимодействия общества с природной средой [11, с. 272; 10, с.16-23].

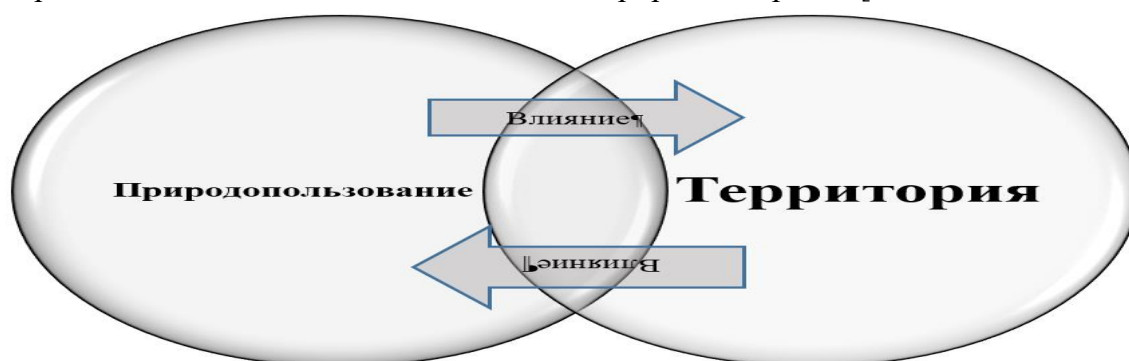


Рисунок 1.1.2 – Взаимосвязь влияния природопользования и территории (разработано автором)

В 1985 году В.С. Преображенский предложил одну из наиболее известных классификаций природопользования по отношению к используемым ресурсам. Согласно его подходу, выделяются следующие типы:

1. Ресурсно-сырьевое (горнодобывающая промышленность);
2. Ресурсопотребляющее, перерабатывающее (химическая промышленность);
3. Природно-ресурсное (сельское, лесное, водное хозяйство);
4. Ландшафтопользовательское (рекреационная деятельность);
5. Опытнo-заповедное (охраняемые территории, опытные полигоны и станции) [20, с.16-28].

В 1993 году К.В. Зворыкин расширил подход к типологизации природопользования, предложив комплексную классификацию, включающую:

- а) производственное,
- б) пространственно-увязывающее,
- в) коммунальное,
- г) средоохранное природопользование [7, с. 3-15].

А.В. Евсеев развивает идею многоуровневой типологии природопользования и выделяет его виды на основе интенсивности использования ресурсов и степени преобразования природной среды. В его классификации присутствуют:

- а) ресурсопотребляющее;
- б) ресурсосберегающее;
- в) фоновое;
- г) крупноочаговое;
- д) очаговое;
- е) дисперсное природопользование [6, с. 10-17].

Горнодобывающая промышленность, в силу значительного воздействия на природную среду и локального характера размещения объектов, относится к крупноочаговому типу природопользования. Это требует разработки адаптированных стратегий рационального использования природных ресурсов, обеспечения экологической безопасности и внедрения современных технологий, минимизирующих техногенное воздействие.

Фоновое, очаговое и дисперсное природопользование в горных регионах Республики Таджикистан тесно связано с сохранением природных экосистем, традиционных форм хозяйственной деятельности населения и необходимостью поддержания экологического баланса. Указанные особенности обуславливают потребность в применении комплексных территориальных методов оценки и управления природными ресурсами, учитывающих природную специфику и социально-экономические условия горных территорий. [6, с.10-17].

В западной научной традиции природопользование рассматривается преимущественно в рамках концепции управления природными ресурсами (managing natural resources). При этом

отличается и содержательная трактовка самой категории природных ресурсов. Согласно определению ОЭСР, природные ресурсы представляют собой природные активы, обладающие ценностью для человека и способные использоваться в производстве либо потреблении.

Экологический подход, предложенный Дэвидом Окулом, подчёркивает природное происхождение ресурсов: природными ресурсами являются те элементы, которые человек извлекает из природы, но не создаёт искусственно. Таким образом, уголь, руда или древесина относятся к ресурсам, в то время как автомобили или продукция сельского хозяйства, нет.

Горная промышленность ключевой сектор мировой экономики, обеспечивающий минерально-сырьевую базу для большинства отраслей. В Таджикистане эта отрасль стратегически важна: страна располагает рудой свинца, цинка, сурьмы, серебра, золота, литий, каменным углём и строительными материалами. Это определяет специализацию регионов, включая Согдийскую область, ГБАО и районы республиканского подчинения.

Исторически отрасль формировалась с 1930-х годов в советский период, когда разрабатывались месторождения Адрасмана, Табошара и Майхоры. В это время создавались первые горнодобывающие предприятия и закладывалась пространственная структура отрасли [21].

Современный этап развития горнодобывающей отрасли определяется ускоренным технологическим прогрессом. Особое значение приобретает внедрение новых методов переработки сырья, позволяющих эффективно использовать бедные и низкосортные руды, а также активное освоение труднодоступных и высокогорных месторождений. Эти процессы стали возможны благодаря устойчивому росту инвестиций, модернизации производственного оборудования и расширению международного сотрудничества в сфере технологий недропользования.

Горнодобывающий сектор Таджикистана формирует значительную часть ВВП, экспортного потенциала и занятости в горных регионах. По ИВГП страна поднялась с 38-го места в 2018 году до 11-го в 2020-м (Таджикистан: экспорт 62,6%, добыча 47,37% от ВВП). [1].

Для дальнейшего развития отрасли важны:

1. Рациональное использование минерально-сырьевой базы.
2. Внедрение современных технологий добычи и переработки.
3. Привлечение инвестиций при соблюдении экологических стандартов.
4. Оценка социально-экономического влияния на местные сообщества.

Таким образом, горная промышленность остаётся драйвером экономического роста и национальной безопасности. Её развитие требует комплексного подхода с учётом ресурсов страны, технологических возможностей и стратегических интересов государства.

Горнорудная промышленность развивалась вместе с совершенствованием орудий труда человека. Первые каменные орудия появились около 2,5 млн лет назад, а с каменного, медного, бронзового и железного веков совершенствовались методы добычи и обработки руд и камня. Археологические данные подтверждают добычу кремниевых сланцев, меди, золота и других металлов с верхнего палеолита.

Историческая периодизация ГРП Таджикистана:

Древность – XIX век: с бронзового века велась добыча меди, олова, золота, серебра, лазурита и драгоценных камней. Средневековые рудники достигали глубины более 150 м, применялись шахты, штольни, открытые карьеры. В XVI–XVII вв. разрабатывались месторождения золота, серебра, меди, свинца, лазурита, изумрудов в Бадахшане, Сырдарье, Гиссаре и Кулябе.

Вторая половина XIX – начало XX века: горнорудная промышленность региона начала развиваться после включения Туркестана, Бухары и Коканда в состав Российской империи. Российские учёные (Ш.К. Рахимов, З.Э. Халилова, Н.А. Семёнов-Тянь-Шаньский и др.) изучали геологию и месторождения, открывались каменноугольные, медные, золотые и другие рудники. Создавались горнопромышленные товарищества и предприятия, но технологии добычи оставались низкими.

1920-е – 1991 год (советский период): началась систематическая разработка ресурсов, создавались комплексные экспедиции, публиковались своды полезных ископаемых и геологические карты. В 1930–1940-х гг. активно развивались предприятия цветной металлургии: Алтын-Топканское рудоуправление, Анзобский ГОК, Адрасманский и Такобский ГОК и, «Таджикзолото», Кайраккумский и Дарвазский рудники. Обнаружение урана на месторождениях Карамазара обеспечило сырьё для Худжанского горно-химического комбината. Период характеризуется внедрением научно-технических достижений и подготовкой квалифицированных кадров.

Опираясь на тезисы первой главы, можно отметить, что одной из ключевых проблем в использовании природных ресурсов для горнорудной промышленности Таджикистана является природно-ресурсное районирование.

Основная цель природно-ресурсного районирования — достижение социально-экономического эффекта через оптимальное сочетание природных ресурсов и качества природных фондов.

Природно-ресурсный (или ресурсно-экономический) район представляет собой территорию с внутренней однородностью и уникальным сочетанием горнорудных ресурсов. Такие районы создают условия для формирования экономических районов с определённым профилем и рангом, базируясь на реально существующих природных условиях.

Природно-ресурсный потенциал стимулирует экономическое развитие района и территориальную организацию промышленности, формируя связь между ПРПТ и ТОП. Административные единицы обеспечивают предприятия рабочей силой, инфраструктурой, снабжением, логистикой и коммуникациями.

Следует учитывать дуалистическую природу районирования: административная принадлежность охватывает район, тогда как геологические объекты (пласты, бассейны полезных ископаемых) могут выходить за его пределы, что создаёт ситуацию, когда одно месторождение разрабатывают различные хозяйствующие субъекты в разных административных единицах.

Кроме того, геологический подход осложняется несовпадением зон залегания полезных ископаемых, что затрудняет формирование однородных природно-ресурсных районов.

В природно-ресурсном и экономическом плане выделяются следующие подходы к районированию Республики Таджикистан:

1. Государственная экологическая программа РТ (2009–2019 гг.) делит территорию на четыре провинции: Согдийско-Зеравшанская, Центрально-Таджикистанская, Южно-Таджикистанская, Горно-Бадахшанская, каждая из которых подразделяется на районы [3, с. 272].

2. Геолого-географическое районирование делит страну на пять районов: Северный, Северо-Восточный, Центральный, Юго-Западный, Юго-Восточный [27].

3. Эколого-географическое районирование по К. Джураеву, Диловарову Р., Мухаббатову Х.М., Умарову Х.У. выделяет восемь природно-экономических зон: Северная, Зеравшанская, Гиссарская, Вахшская, Кулябская, Рашская, Западно-Памирская, Восточно-Памирская.

4. С учётом исторических Таджикско-Памирских экспедиций (1933–1937 гг.) и промышленного освоения территории, формируется промышленное районирование республики с пятью специализированными районами: Северный, Пенджикентский (Зеравшанский), Сталинабадский, Дарвазский и Памирский [23, с.178].

В настоящем исследовании природные ресурсы рассматриваются с двух позиций: 1) ресурсно-типологической (по видам ископаемых), и 2) административно-хозяйственного районирования. На рисунке 2.2.1 представлено выделение четырех ключевых провинций с природно-сырьевыми ресурсами, обеспечивающими развитие горнорудной промышленности.

1. Северная провинция — Согдийская область
2. Центральная провинция — Районы республиканского подчинения
3. Южная провинция — Хатлонская область

#### 4. Восточная (Памирская) провинция — Горно-Бадахшанская автономная область



Рисунок 2.2.1. — Районирование территории Республики Таджикистан по административно-хозяйственным принципам размещения ГРП

Ресурсно-типологический подход применяется при анализе размещения предприятий ГРП, тогда как для текущего параграфа более подходящим является бассейновый подход, особенно для угольных месторождений.

По результатам Таджикско-Памирских экспедиций выявлены обширные запасы рудных полезных ископаемых:

1. Северная провинция (Согдийская область): полиметаллические и редкоземельные руды (Кара-Мазар), угольные месторождения (Шурабад), железные руды, соли натрия и магния.

2. Центральные районы (бывший Сталинабадский район): фосфориты, мышьяк (Гиссарский хребет), вяжущие материалы, соли.

3. Дарвазский район и Южный Таджикистан: золотоносные конгломераты, порфиновые и медные руды.

4. Памирская область: драгоценные металлы и редкоземельные элементы, включая коренное и россыпное золото, циркон, монацит; возможны запасы молибдена.

5. Таджикская угольная отрасль насчитывает более 40 месторождений всех типов угля: бурого, каменного и антрацита. Общие запасы превышают 4,3 млрд тонн, из которых промышленными считаются около 320,3 млн тонн. Основные бассейны: Таджикский Гиссаро-Дарвазский и Южно-Ферганский. [23, с.178].

Территория республики делится на четыре бассейна угленосной толщи (рис. 2.2.2):

1. Зеравшано-Гиссарский
2. Южно-Гиссарский
3. Памиро-Дарвазский
4. Южно-Ферганский





Рисунок 2.2.2. – Бассейно-геологическое районирование угленосных отложений на территории Республики Таджикистан

Минерально-сырьевая база Таджикистана характеризуется высокой диверсификацией и значительным потенциалом для развития горнорудной промышленности. Однако многие месторождения остаются недостаточно изученными или частично освоенными, что ограничивает их промышленное использование.

Особое значение имеет комплексная разработка многоэлементных месторождений (золото, серебро, свинец, цинк, медь, вольфрам, олово, сурьма), что позволяет повышать экономическую отдачу через комплексную переработку. Географическая концентрация ресурсов, особенно в Центральной и Северной провинциях, создаёт предпосылки для формирования промышленных кластеров с развитой инфраструктурой и перерабатывающей промышленностью. [2, с 29-37].

Современное состояние отрасли требует активизации геологоразведочных работ с использованием цифровых технологий для точной оценки запасов и устойчивого планирования добычи. Необходимы инновационные подходы к рациональному использованию ресурсов и минимизации техногенного воздействия на окружающую среду.

Рациональное освоение минерально-сырьевой базы стратегически важно для экономического развития страны, укрепления инвестиционной привлекательности и повышения технологического уровня горнорудного сектора.

По состоянию на 2022 год доля предприятий, реализующих проекты ГРП, составляла около 12,1% от общего числа предприятий страны [13]. Функционировало более 300 лицензированных предприятий на более чем 100 месторождениях, добывающих до 50 видов минерального сырья. По данным 4-го Национального отчета по инициативе прозрачности добывающих отраслей, количество горнорудных предприятий составило 291 (с учётом нефти и газа) и 283 — без нефтегазового сектора. Различия объясняются специализацией предприятий по видам полезных ископаемых.



Таблица 2.3.1. – Количественное распределение предприятий ГРП РТ по добываемым полезным ископаемым (2021 г.)

Тип полезных ископаемых	Количество функционирующих предприятий
	Министерство промышленности РТ
Драгоценные металлы	13
Цветные металлы	17
Каменный гипс и известняк	27
Суглинок	77
Песок кварцевый	6
Песчано-гравийная смесь	96
Камни облицовочные	26
Соль	11
Уголь	11
Итого	284

Примечание: добыча нефти и газа в 2023 году осуществлялась 18 предприятиями по данным Министерства и 8 — по данным Национального отчета. В рамках данного исследования нефтегазовый сектор не рассматривается.

Анализ таблицы показывает, что, по данным Министерства промышленности РТ, большинство предприятий сосредоточено на добыче строительных материалов (песчано-гравийные смеси — 96, суглинок — 77), а наименьшее количество — на добыче кварцевого песка (6). Данные Национального отчета подчеркивают концентрацию предприятий на неэнергетическом сырье и разработке карьеров, при этом количество предприятий по добыче угля превышает данные Министерства (21 против 11).

За указанный период наблюдается перманентно восходящий тренд: общее увеличение числа предприятий составило 143 единицы (102%), с наиболее динамичными периодами роста 2017–2021 гг. (57,1%) и 2021–2024 гг. (17,2%). Для сравнения, в целом за период 2016–2024 гг. увеличение числа предприятий, реализующих проекты в области ГРП, составило около 13%, что подчёркивает более интенсивное ускорение их роста в последние годы [24].

Все проекты ГРП в Таджикистане реализуются на основе лицензий на недропользование, регулируемых законодательными актами: Законы РТ «О недрах», «О лицензировании отдельных видов деятельности», а также постановлением Правительства РТ №172 от 03.04.2007. На конец 2024 года насчитывалось 61 лицензия, из них более 11 — на разведку и более 50 — на добычу [16].

Разработку месторождений осуществляют национальные, смешанные и совместные предприятия с участием компаний из Китая, США, Канады, Швейцарии и Казахстана. В 2023 году из 28 предприятий ГРП (включая нефтегазовую отрасль) в государственной собственности находились 23, а смешанных — 5 с долей государства от 30 до 51%.

Несмотря на трудности получения достоверной информации, анализ показал, что около 59% добывающих компаний ГРП Таджикистана полностью или частично находятся под иностранной юрисдикцией. При этом стратегически важные месторождения золота, угля, вольфрама, флюорита, серебра и других ресурсов разрабатываются преимущественно китайскими, британскими и западными компаниями. Разработка месторождений серебра и золота в Восточной провинции практически полностью осуществляется китайскими предприятиями.

Таким образом, рассмотрены основные предприятия и проекты ГРП, функционирующие в Таджикистане. Вопросы учета, отчетности и проблем достоверности данных по проектам горнорудной промышленности остаются актуальными и могут стать предметом дальнейших исследований.

Горнорудная промышленность (ГРП) играет важную роль в экономике Таджикистана. До независимости была создана база отрасли; после 1991 года страна занялась реконструкцией

старых и строительством новых предприятий, включая завершённые металлургические циклы [8, с. 232 - 241].

На сегодняшний день действуют десятки предприятий ГРП, сосредоточенных на добыче золота, свинцово-цинковых, сурьмяных руд и строительных материалов. По оценке исследователей, ГРП остаётся главным фактором для развития других отраслей, создавая минерально-сырьевую и топливно-энергетическую базу для обрабатывающей промышленности [18, с.50-56].

И.Х. Халилов отмечает, что новые предприятия способствуют устойчивому развитию, переработке местного сырья, сокращению импорта и созданию рабочих мест. Однако ГРП пока не занимает ведущих позиций в экономике, и решение проблем связано с привлечением инвестиций и созданием совместных предприятий [26, с.144-154].

С.А. Курбонов подчеркивает рост цветной металлургии: с 8% в 1991 году до 38,6% в 2009 году, связанный с деятельностью Таджикского алюминиевого завода и развитием проектов ГРП. Одновременно наблюдалась деиндустриализация: число промышленных предприятий сократилось на 42,3%, что угрожало превращением страны в аграрную [12, с.98-112 ].

Наиболее значимые проблемы отрасли: дефицит государственного финансирования, высокие рентные платежи, несоответствие инвестиций разведке и освоению ресурсов, недостаток долгосрочного экономического прогнозирования. Национальные исследователи, включая К.Р. Раджабова, подчёркивают необходимость инвестиций и внедрения современных технологий для полного освоения минерально-сырьевой базы [22 с. 168]

Национальные экономисты выделяли 16 факторов, влияющих на инвестиции и развитие горнорудной промышленности Таджикистана: нормативная и исполнительная неопределённость, налоговые нормы, экономические тенденции региона, финансовая сбалансированность бюджета и предприятий, политическая нестабильность, социальная напряжённость, экологические, криминальные и коррупционные факторы, законодательные гарантии для инвестиций, энергетическая обеспеченность, ограниченный доступ к финансовым рынкам, таможенные и торговые положения, ограничения транспортной и телекоммуникационной инфраструктуры, лицензирование недропользования, преступность и несовершенное трудовое законодательство [22, с. 168 ].

По мнению исследователей, именно с учётом этих факторов формировался сценарий законодательного, финансово-инвестиционного и экономического развития страны, в рамках которого горнорудная промышленность стала одной из отраслей-локомотивов [8, с 232-241].

Правительство РТ стимулировало развитие частного сектора в горнодобывающей и металлургической промышленности через привлечение государственных и иностранных инвестиций, создание совместных предприятий, а позднее — приватизацию существующих комбинатов [22, с. 168].

По данным Госкомстата РТ, в 2023 году производство золота и серебра выросло на 109% и 105,8% соответственно . Для повышения эффективности предприятий приобретено 119 современных машин из РФ и Китая. Численность работников составила 9195 чел., средняя зарплата - 2425 сомони (341 USD) [17, с.404-412].

В 2024 году отрасль произвела продукции на 12,4 млрд сомони (61% к 2020 г.), доля в общем промышленном выпуске 32,1% [10]. Для восстановления и расширения мощностей привлечено 145 млн долларов капитала. Наиболее активны: АО «Зарафшан», АО «Пакрут», АО «Анзобская МК», АО «Горно-промышленная компания Таджикистана и Китая», АО «Таком Голд», АО «ТВЭА Душанбинская горнодобывающая промышленность».

Рост производства по отдельным видам продукции в 2024 году: золото 115%, свинцовый порошок 144%, цинковый порошок 148%, порошок сурьмы 100,1%, металлическая сурьма 139,3% [10.].

Ключевые проблемы отрасли:

1. Лицензирование и продление прав на недропользование.
2. Снижение мировых цен на металлы.

3. Ограничения производственных мощностей и зависимость от иностранных специалистов.

Решение: подготовка местных кадров (сотрудничество с университетами).

Стратегическое развитие горнорудной промышленности Республики Таджикистан (2023–2024 гг.)

#### **1. Ввод и расширение производств.**

В с. Урметан (Айнинский район) Президент РТ Эмомали Рахмон открыл Горно-обогатительный комбинат АО «ТВЕА Душанбинская ГРП» мощностью переработки 900 тыс. т руды/год. В г. Истиклол заложено строительство второй очереди металлургического завода «Таджикско-Китайская ГПК» (инвестиции 50 млн \$) для производства свинца (99,99%), серебра (99,99%), меди (45%). Проектная мощность: 30 тыс. т свинца и 50 т серебра. В 2023 г. подготовлен проект «Программа развития добычи и переработки цветных и драгоценных металлов на 2024–2028 гг.».

**2. Ювелирная промышленность.** Строительство и поэтапный ввод 4 заводов в г. Душанбе: «Зарафшан», «Таджикско-Китайская ГПК», «Пакрут», «ТВЕА Душанбинская ГРП».

#### **3. Добыча угля (2023):**

13 предприятий на 10 шахтах, добыто 20 841 тыс. т угля. Снижение производства на 309,4 тыс. т по сравнению с 2022 г. Объем продукции: 524,3 млн сомони (97,3% плана). Экспорт угля: 62,7 тыс. т в Узбекистан, экспорт в Пакистан снизился из-за роста транзитной стоимости.

#### **4. Основные проблемы отрасли:**

4.1 Непродление лицензий.

4.2 Недостаток инвестиций и средств для производственных процессов.

4.3 Задолженности за поставленный уголь.

4.4 Сложности с лицензиями на транспорт и налоговое бремя.

#### **5. Инвестиции**

С 2007–2017 гг. в ГРП привлечено 500 млн \$ для модернизации. Прямые иностранные инвестиции (2020–2022): 131,16 млн \$, 87,42 млн \$, 314,27 млн \$ [24]. Основные направления инвестиций 2021 г.: добыча и обогащение руд драгоценных металлов 31,2 млн \$, свинцовых, цинковых и оловянных руд 145,1 млн \$; всего 56,9% поступивших инвестиций в ГРП [16].

#### **6. Перспективы:**

Динамика инвестиций показывает устойчивый рост, что соответствует мировым тенденциям ГРП и внутренней экономике. Прогнозы развития отрасли обнадеживают и позволяют рассчитывать на укрепление ГРП как стратегической отрасли экономики страны

Поступление прямых иностранных инвестиций в ГРП (2020–2024 гг., тыс. \$). Схема производственных объектов 2023–2024 гг. - комбинаты, металлургические заводы, ювелирные фабрики, мощности [8, с 232–241].

**Диаграмма добычи угля и распределение по экспорту. Внутренний рынок.** Фактическое состояние горнорудной промышленности Таджикистана, рассмотренное в предыдущих разделах, а также изученные данные позволяют оценивать перспективы развития месторождений и отрасли в целом как значительные и стратегически важные. Полезные ископаемые и минеральные ресурсы страны представляют собой важный экономический резерв, фактор политической и социальной стабильности, а также основу экономической безопасности и независимости государства.

#### **1. Двухсторонний подход к перспективам развития:**

а) Стратегическая сторона отражена в национальных программах и стратегиях развития, направленных на общий рост экономики и укрепление промышленного сектора.

б) Тактическая сторона – связана с разработкой конкретных месторождений, поиском новых рудников и расширением существующих разработок с учётом конъюнктуры мирового рынка.

**2. Стратегические документы и планы.** Национальная стратегия развития Республики Таджикистан до 2030 года рассматривает горнорудную отрасль как элемент перехода к новой модели экономического роста через инвестиции и расширение производственных мощностей,

ориентированных на экспорт и импортозамещение. Программы индустриализации и общепромышленного развития создают основу для формирования секторов добывающей и обрабатывающей промышленности, цветной и черной металлургии современного типа.

**3. Прогнозы и отраслевые ожидания.** В угольной промышленности прогнозируется ускорение выработки существующих месторождений при условии сохранения высоких цен на нефть и обновления производственных мощностей.

В горно-металлургической отрасли ожидается ввод в эксплуатацию новых месторождений и промышленных объектов. Проблемой реального сектора экономики остаётся низкая инвестиционная привлекательность, но горнорудная отрасль, алюминий и ещё несколько отраслей её не касаются [1].

#### **4. Среднесрочные стратегические задачи (2021–2025 гг.):**

4.1 Повышение устойчивого экономического роста, снижение зависимости от внешних факторов и повышение конкурентоспособности.

4.2 Интенсивный сценарий развития предусматривает среднегодовой рост экономики 7–10%, а ГРП на 12%, за счет повышения эффективности добычи [26].

**5. Потенциал и ресурсы:** В Республике Таджикистан насчитывается более 600 видов полезных ископаемых, включая 60 минералов. На 2021 год разрабатывалось только 35 месторождений; разведано около 800, из которых лишь 48 имеют лицензии на геологоразведочные работы. Основные ресурсы: золото, серебро, цинк, сурьма, вольфрам, олово, редкоземельные металлы, декоративные и строительные камни. Развитие отрасли планируется с ориентацией на экспорт конечной продукции и производство ювелирных и строительных материалов [26].

#### **6. Основные направления развития ГРП:**

6.1 Подготовка профессионально-технических специалистов всех уровней.

6.2 Переоборудование и строительство новых промышленных предприятий для выпуска продукции с высокой добавленной стоимостью.

6.3 Создание промышленных кластеров в цветной и черной металлургии, а также строительных материалов.

6.4 Запрет передачи месторождений иностранным инвесторам без переработки руды в конечную продукцию.

6.5 Геологическая разведка руд и горных пород, их коммерциализация с привлечением инвестиций.

6.6 Внедрение современных горнорудных технологий и производство запасных частей для горных машин.

6.7 Увеличение производства жёсткой и строительной продукции (кирпич, цемент, арматура, плитка, стекло и изделия из него).

6.8 Внедрение инновационных методов и национального декоративного искусства в производстве готовых изделий из драгоценных камней и металлов [26].

Развитие горнорудной промышленности Таджикистана опирается на ведущее предприятия (ООО СП «Зарафшон», ООО «Таджикско-Китайская горнорудная компания», ООО ТА СП «Анзоб» и др.) и ввод новых мощностей на перспективных месторождениях (Кончочское, «Дуобаи Шарки», «Кумарги Боло») [26]. Приоритетом является внедрение «зелёных» стандартов для безопасного экологического окружения и рационального управления промтоходами. Стратегия развития до 2030 года предусматривает два сценария: индустриальный - с ускоренным ростом добычи и переработки, и индустриально-инновационный - с упором на цифровизацию, высокие технологии и НИОКР [21]. В обоих сценариях прогнозируется снижение доли добывающей промышленности в ВВП страны, более выраженное при индустриально-инновационном варианте.

Анализ добычи различных руд в ГРП Таджикистана показывает, что в отличие от общей тенденции снижения доли отрасли в ВВП, отдельные виды продукции демонстрируют рост. Так, добыча угля по обоим сценариям увеличивается, причём индустриально-инновационный сценарий к 2030 году обеспечивает на 45,2 % больший объём, чем индустриальный.

Постоянный рост наблюдается и по ряду других рудных ресурсов (цинковый, медный, сурьмяный концентраты, металлическая сурьма и свинец), средние темпы прироста которых на 2020–2025 гг. составляют от 4,48 % до 41,3 %. Однако годовая динамика добычи отдельных металлов имеет колебательный характер с тенденцией к замедлению. Несмотря на рост добычи, прогноз до 2030 г. показывает замедление темпов некоторых рудных направлений и сокращение доли ГРП в ВВП, что связано с диверсификацией экономики в сторону производства конечной продукции.

Ключевым фактором развития отрасли остаются инвестиции, которые позволяют модернизировать оборудование, внедрять новые технологии и повышать экологические стандарты. Программа ускоренной индустриализации на 2020–2025 гг. прогнозирует рост инвестиций в горнорудный сектор с пика в 2019–2021 гг. Благоприятная инвестиционная среда в этот период способствовала улучшению показателей отрасли [9].

Фактическое состояние и перспективы горнорудной промышленности Таджикистана демонстрируют стратегическую значимость отрасли для экономики страны. Введённые в эксплуатацию производственные мощности (Горно-обогатительный комбинат АО «ТВЕА Душанбинская ГРП», металлургические заводы и ювелирные фабрики), а также подготовленные программы развития добычи и переработки цветных и драгоценных металлов создают основу для устойчивого экономического роста и укрепления промышленного сектора.

Системная инвестиционная поддержка, включающая прямые иностранные вложения и модернизацию оборудования, способствует повышению производительности, внедрению современных технологий и экологических стандартов. Развитие отрасли опирается на играют ключевую роль предприятия и перспективные месторождения, при этом приоритет отдан производству конечной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Среднесрочные и долгосрочные стратегии (до 2030 г.) предусматривают два сценария развития: индустриальный и индустриально-инновационный, где второй ориентирован на цифровизацию, инновации и научно-исследовательскую деятельность. Оба сценария предполагают диверсификацию экономики и постепенное снижение доли добывающей промышленности в ВВП, одновременно стимулируя рост отдельных рудных направлений и развитие конечной продукции.

Таким образом, горнорудная отрасль Таджикистана сохраняет статус стратегически важного сектора, обеспечивающего экономическую независимость страны, привлечение инвестиций и создание рабочих мест, что делает её ключевым элементом национальной экономической безопасности и устойчивого развития.

#### *Литература*

1. Априлевка (Au), месторождение. Согдийская область, Таджикистан, Средняя Азия [Электронный ресурс] // Webmineral. URL: <https://webmineral.ru/deposits/item.php?id=4005> (дата обращения: 02.06.2025).
2. Бобоев Х. Д., Богданов А. В. Параметры изоляции относительно земли в карьерных распределительных сетях горнодобывающих предприятий Республики Таджикистан // Вестник ЮрГУ. Серия: Энергетика. 2021. Т. 1, № 1. С. 29–37.
3. Гафуров Б. Г. История промышленности Таджикистана. Душанбе: Ирфон, 2002. 272 с.
4. Гафуров Б. Г. Таджики. Древнейшая, древняя и средневековая история: в 2 кн. Кн. 2. Душанбе: Ирфон, 1989. 379 с.
5. Дмитриевский Ю. Д. Природный потенциал и его количественная оценка // Известия АН СССР. Серия экономическая. 1977. № 2. С. 18–26.
6. Евсеев А. В. Основные подходы к классификации природопользования // Рациональное природопользование: теория, практика, образование / под общ. ред. М. В. Слипенчука. М.: Географический факультет МГУ, 2012. С. 10–17.
7. Зворыкин К. В. Географическая концепция природопользования // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 1993. № 3. С. 3–15.
8. Исмадова Ш. Ш. Роль горнорудной промышленности в Республике Таджикистан // Вестник ТНУ. 2024. № 9. С. 232–241.
9. Исмадова Ш. Ш. Экономико-географические проблемы освоения горнорудных месторождений в Республике Таджикистан // Вестник Педагогического университета. 2025. № 1 (25). С. 78–87.

10. Корытный Л. М. Природные ресурсы и проблемы их классификации // География и природные ресурсы. 1992. № 1. С. 16–23.
11. Куражковский Ю. Н. Очерки природопользования. М.: Мысль, 1969. 272 с.
12. Курбонов С. А. Современное состояние промышленности республики и роль гидроэнергетики в развитии Таджикистана // Вестник ТГУПИ. 2011. № 4 (48). С. 98–112.
13. Маджидов Б. С. Минерально-сырьевая база драгоценных металлов Республики Таджикистан // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2017. № 5. С. 404–412.
14. Мухаббатов М. Х., Ресурсы горного Таджикистана. Москва, изд. «Граница», 199, 316с.
15. Назарматов А. А. Роль горнорудной отрасли в промышленном развитии страны // Вестник СурГУ. 2021. Вып. 1 (31). С. 50–56.
16. Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 года [Электронный ресурс] // Министерство экономического развития и торговли Республики Таджикистан. URL: [https://mewr.tj/wp-content/uploads/files/National%20Development%20Strategy-2030\\_ru.pdf](https://mewr.tj/wp-content/uploads/files/National%20Development%20Strategy-2030_ru.pdf) (дата обращения: 02.06.2025).
17. Национальный отчет о реализации инициативы прозрачности в добывающих отраслях в Республике Таджикистан за 2017–2018 гг. [Электронный ресурс] // EITI. URL: [https://eiti.org/sites/default/files/attachments/russian\\_2017-2018\\_eiti\\_report\\_tajikistan.pdf](https://eiti.org/sites/default/files/attachments/russian_2017-2018_eiti_report_tajikistan.pdf) (дата обращения: 02.06.2025).
18. Национальный отчет о реализации инициативы прозрачности в добывающих отраслях в Республике Таджикистан за 2019–2021 гг. [Электронный ресурс] // EITI. URL: <https://eiti.org/documents/tajikistan-2019-2021-eiti-report> (дата обращения: 02.06.2025).
19. Отчет об итогах показателей деятельности предприятий и учреждений отраслей промышленности Республики Таджикистан в 2021 году и задачах на первый квартал 2022 года / Министерство промышленности и новых технологий Республики Таджикистан. Душанбе, 2022.
20. Преображенский В. С., Приваловская Г. А. Природопользование как расширяющаяся сфера социально-экономической деятельности и задачи географической науки // Методологические аспекты современной конструктивной географии. М.: ИГ АН СССР, 1985. С. 16–28.
21. Программа среднесрочного развития Республики Таджикистан на 2021–2025 годы [Электронный ресурс] // Суд Таджикистана. URL: [https://sud.tj/upload/documents/ru/BMR\\_2021\\_2025\\_ru\\_web.pdf](https://sud.tj/upload/documents/ru/BMR_2021_2025_ru_web.pdf) (дата обращения: 02.06.2025).
22. Раджабов К. Р. Современный уровень и перспективы развития промышленности драгоценных металлов Республики Таджикистан: дис. ... канд. экон. наук. Душанбе, 2012. 168 с.
23. Самиев А. М. Географические исследования Памира в конце XIX – первой половины XX вв. и их значение для развития науки и экономики современного Таджикистана: дис. ... канд. геогр. наук. Душанбе, 2010. 178 с.
24. Соколова Н. В. Природно-ресурсный потенциал территории: содержание, понятия, методы оценки // Вестник Ленинградского университета. 1988. № 3. С. 125–130.
25. Таджикская Советская Социалистическая Республика [Электронный ресурс] // Горная энциклопедия. URL: <http://www.mining-enc.ru/t/tadzhikskaya-sovetskaya-socialisticheskaya-respublika/> (дата обращения: 02.06.2025).
26. Халилов И. Х. Состояние и перспективы развития горной и металлургической промышленности Республики Таджикистан // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2018. Т. 2, № 1 (41). С. 144–154.
27. Холов Т. Т. Формирование благоприятной инвестиционной среды для развития горнорудной промышленности Таджикистана: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Душанбе, 2024. 29 с.
28. Ячменев В. М., Ячменев Е. Ф. Промышленные кластеры: критерии создания, система управления, финансовая поддержка // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. 2017. Т. 3 (69), № 2. С. 114–123.

## ДУРНАМОИ РУШДИ СОҲАИ КЌҲҚОРИВУ МАЪДАНКОРИИ ЧУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН: АЗ МАРҲИЛАИ ИСТИҲРОҶИ АШЁИ ХОМ ТО ИСТЕҲСОЛИ МАҲСУЛОТИ НИҲОИ

Дар мақола асосҳои назариявӣ ва методологии таъкили территорияли соҳаи саноати кўҳкандии Чумҳурии Тоҷикистон баррасӣ карда мешаванд. Равандҳои рушди муносири соҳа, равияҳои илмию назариявии мактабҳои географияи иқтисодии шўравӣ ва ғарбӣ, аз ҷумла ихтисосонидани захиравӣ, районикунонии саноатӣ, таҳлили кластерӣ ва назарияи ҷойгиркунии А. Вебер шарҳ дода мешаванд. Нақши сохтори соҳавӣ ва территорияли хоҷагидорӣ, инчунин аҳамияти инфрасохтор барои



ташаққули гиреҳи саноатӣ дар минтақаҳои кӯҳӣ нишон дода мешавад. Хусусиятҳои рушди комплекси кӯҳкании Тоҷикистон, вобастагии ҷойгиркунии корхонаҳо аз захираҳои табиӣ, камдастрасии минтақаҳо ва сатҳи ҷалби сармоя таҳлил мегардад. Ба масъалаҳои рушди устувор, рақамикунонӣ, амнияти экологӣ ва ҷолишҳои нави соҳа таваҷҷуҳи махсус зоҳир шудааст. Хулосаҳо нишон медиҳанд, ки идоракунии захираҳои минералӣ бояд дар заминаи муносибати мураккаби соҳавӣ-худудӣ амалӣ гардад.

**Калидвожаҳо.** саноати кӯҳӣ, ташкили худудӣ, ноҳиябандӣ, инфрасохтор, конҳо, иқтидори минералӣ, кластери саноатӣ, рушди устувор, захираҳои табиӣ.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОРНОРУДНОГО СЕКТОРА ТАДЖИКИСТАНА: ОТ ДОБЫЧИ К ПРОИЗВОДСТВУ КОНЕЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**

В статье рассматриваются теоретико-методологические основы территориальной организации горнорудной промышленности Республики Таджикистан в контексте современного развития отрасли. Описаны ключевые подходы советской и западной экономико-географической школ, включая ресурсно-сырьевую специализацию, промышленное районирование, кластерный анализ и теорию локализации А. Вебера. Показана роль территориальной и отраслевой структур хозяйства, а также значение инфраструктуры для формирования промышленных узлов в горных районах. Проанализирована специфика развития горнорудного комплекса Таджикистана, зависимость размещения производств от природно-ресурсной базы, труднодоступности территорий и уровня инвестиционной активности. Особое внимание уделяется устойчивому развитию, цифровизации, экологической безопасности и современным вызовам отрасли. Сделаны выводы о необходимости комплексного территориально-отраслевого подхода к управлению минерально-сырьевым потенциалом страны.

**Ключевые слова:** горнорудная промышленность, территориальная организация, районирование, инфраструктура, месторождения, минерально-сырьевой потенциал, промышленный кластер, устойчивое развитие, природные ресурсы.

## **PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE MINING INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN: FROM RAW MATERIAL EXTRACTION TO THE PRODUCTION OF FINAL OUTPUTS**

The article examines the theoretical and methodological foundations of the territorial organization of the mining industry in the Republic of Tajikistan. It analyzes classical Soviet and Western economic-geographical approaches, including resource-based specialization, industrial regionalization, cluster analysis, and A. Weber's location theory. The study highlights the role of sectoral and territorial structures of the economy, as well as the importance of infrastructure in shaping industrial nodes in mountainous regions. Specific features of the development of Tajikistan's mining sector are discussed, with emphasis on the dependence of industrial location on natural resource distribution, remoteness of territories, and investment activity. Special attention is given to sustainable development, digitalization, ecological safety, and contemporary challenges. The article concludes that an integrated territorial-sectoral approach is essential for effective management of the country's mineral resource potential.

**Keywords.** mining industry, territorial organization, regionalization, infrastructure, deposits, mineral resources, industrial cluster, Tajikistan, sustainable development, natural resources.

### **Об авторах**

Исмазова Шахноза Шоабдурахимовна  
соискатель кафедры экономической и  
социальной географии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
734003. г. Душанбе, проспект Рудаки, 121  
Email: [sahnoza.ismatova@mail.ru](mailto:sahnoza.ismatova@mail.ru)

### **Дар бораи муаллифони**

Исмазова Шахноза Шоабдурахимовна  
унвонҷӯи кафедраи географияи иқтисодӣ ва  
иҷтимоӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
734003, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121  
Email: [sahnoza.ismatova@mail.ru](mailto:sahnoza.ismatova@mail.ru)

### **About the Authors**

Ismatova Shahnoza Shoabdurahimovna  
Degree-seeking Researcher, Department of  
Economic and Social Geography  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Ayni  
734003, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121  
Email: [sahnoza.ismatova@mail.ru](mailto:sahnoza.ismatova@mail.ru)

Джураев Алишер  
кандидат экономических наук, профессор,  
кафедры экономической и социальной географии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
734003. г. Душанбе, проспект Рудаки, 121  
Email: [turizm\\_2013@rambler.ru](mailto:turizm_2013@rambler.ru)

Ҷураев Алишер  
номзади илмҳои иқтисодӣ, профессори кафедраи  
географияи иқтисодӣ ва иҷтимоӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
734003, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121  
Email: [turizm\\_2013@rambler.ru](mailto:turizm_2013@rambler.ru)

Jurayev Alisher  
Candidate of Economic Sciences, Professor of  
Department of Economic and Social Geography  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Ayni  
734003, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121  
Email: [turizm\\_2013@rambler.ru](mailto:turizm_2013@rambler.ru)

**КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН**

*Каримзода Ш. А., Носиров С. Н.*

*Международный университет туризма и предпринимательства Таджикистана*

*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.

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.

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, приобретая 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., Воликов 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].

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 отчет 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 управляема, 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]

Согласно установленным нормативным требованиям, для удовлетворения потребности населения в санаторно-курортном обслуживании необходимо наличие тридцати одной целой и пяти десятых койко-места на каждые десять тысяч человек. Однако на природно-хозяйственных территориях Республики Таджикистан фактическая обеспеченность составляет лишь около трех с половиной – четырех койко-мест на аналогичное число жителей. Объекты туристско-рекреационного назначения и соответствующие комплексы размещены по территории страны неравномерно. В целях совершенствования территориальной структуры туристско-рекреационной деятельности были определены нормативы допустимой антропогенной нагрузки на различные типы биоеценозов в природных зонах Таджикистана, распространяющиеся на прогулочный и пешеходный туризм, а также на экскурсионные формы обслуживания.

На практике требования нормативных документов по регулированию туристско-рекреационной нагрузки нередко остаются невыполненными. Это приводит к тому, что в ряде городов, включая Душанбе, Худжанд, Курган-Тюбе и Куляб, а также в горных ущельях Ворзоба и Ромита (Обигарм, Ходжа-Обигарм, Шаамбари), наблюдается ухудшение экологического состояния природных геосистем под воздействием интенсивной туристической активности. Одним из наиболее показательных примеров является загрязнение водных ресурсов реки Варзоб и ее притоков: на участке от зоны водозаборов до объектов водопроводной сети города Душанбе в водные артерии поступают сточные воды, сбрасываемые курортным комплексом Ходжа-Обигарм, горно-обогатительным предприятием Майхура, Такабским горно-обогатительным комбинатом, а также рядом частных рекреационных объектов, расположенных вдоль береговой полосы. Все перечисленные источники формируют основной вклад в загрязнение водоемов [7; 21; 23].

По мере приближения русла реки к административной территории города Душанбе интенсивность загрязнения существенно возрастает вследствие антропогенного влияния населенных пунктов, индивидуальных жилых домов и многочисленных рекреационных зон, размещенных в пределах долины реки Варзоб и ее притоков. Масштабы загрязнения усиливаются смывом твердых бытовых отходов атмосферными осадками. Употребление населением неочищенной и некачественной воды привело к тому, что в последние годы в республике фиксировались вспышки кишечных заболеваний.

К важнейшим природно-экологическим районам, обладающим значительным потенциалом для развития рекреационных функций, относятся зоны отдыха и туризма, а также предгорные территории Каракумского водохранилища, включающие низкогорные и среднегорные ландшафтные пояса на южных склонах Гиссарского хребта и прилегающие ущелья Рамитское, Алмасинское, Харангонское и Каратахи. Данные геосистемы обладают разнообразными природными условиями, что определяет их высокую привлекательность для рекреации. В непосредственной близости от долин рек расположены горные массивы с заснеженными вершинами, на территории которых возможно создание бальнеоклиматических курортных комплексов, санаториев, пансионатов, домов отдыха, детских оздоровительных лагерей, туристических баз, а также учреждений культурного, образовательного и хозяйственно-бытового назначения.

Кроме того, в перспективе может быть рассмотрена возможность строительства специализированных лечебных учреждений и других инфраструктурных объектов для использования в лечебно-оздоровительных целях радиоактивных, сероводородных и иных минеральных вод, которые представляют собой значимый ресурс для развития рекреационной отрасли.

Местные жители всё чаще осваивают небольшие земельные участки, расположенные вдоль малых горных рек, для организации туристической и рекреационной деятельности, что формирует определённые экологические риски. Подобные компактные горные долины, отличающиеся благоприятными природными и климатическими параметрами и находящиеся

недалеко от населённых пунктов, постепенно превращаются в зоны стихийного и неуправляемого туристско-рекреационного использования.

Во многих аналогичных природных ландшафтах - в том числе в Варзобском, Ромитском, Каратогском, Ширкенском, Алмасинском и Шамбаринском ущельях, а также в районе Оби-Гарм - наблюдается значительное превышение допустимой антропогенной нагрузки на территории, предназначенные для отдыха и туризма. Высокая концентрация посетителей и пользователей этих пространств является причиной множества отрицательных последствий: интенсивных промышленных выбросов, накопления бытовых отходов, а также бесконтрольного строительства дачных участков и курортных комплексов, не учитывающих специфику горного рельефа и его уязвимость.

Профессор К. Ш. Джураев неоднократно подчёркивал проблему деградации природных ресурсов в курортных зонах Варзобского, Ромитского и Каратагского ущелий, указывая, что курортные объекты Ходжа-Обигарма, Оби-Гарма и Алмасинского ущелья фактически находятся в состоянии предэкологического кризиса. Увеличение антропогенного воздействия происходит стремительными темпами, что ведёт к загрязнению и истощению природных туристско-рекреационных ареалов.

С учётом сложившейся ситуации необходим подход на государственном уровне, предусматривающий разработку единой стратегии планирования и благоустройства данных территорий, а также утверждение специальной концепции развития туристско-рекреационного комплекса, основанной на учёте особенностей природного ландшафта и существующей инфраструктуры. Республика располагает значительным рекреационным потенциалом: в этих зонах расположено более двухсот минеральных источников, восемнадцать грязевых и солёных озёр, а также обширные горные территории, включающие сотни тысяч гектаров разнообразных ландшафтов с высоким культурным и природным значением. Несмотря на это, названные ресурсы до сих пор изучены недостаточно глубоко с точки зрения их использования для туристической отрасли [10, с. 180–183].

Сохранение этих уникальных географических, биологических, геологических, исторических и культурных объектов для будущих поколений представляет собой важнейшую задачу. Потенциальная ценность данных геоландшафтов может быть сохранена через развитие экологического туризма, который способствует устойчивому развитию горных регионов и формированию экологически ориентированного отношения к природе.

Однако отсутствие достаточного понимания методологических основ территориального развития экологического туризма как одного из ключевых факторов укрепления геосистем и важного инструмента охраны природной среды и рекреационного потенциала республики может привести к негативным результатам. Завышенные ожидания при отсутствии профессионального подхода к его организации становятся причиной разочарования и снижения доверия к экотуризму, несмотря на то что он обладает высокой способностью способствовать экологическому воспитанию, формировать новые рабочие места для местного населения и создавать дополнительные источники дохода. Экологический туризм представляет собой один из наиболее жизнеспособных вариантов экологически устойчивого развития горных территорий [12, с. 53].

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.

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.

#### *Литературы*

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: информационное пособие / Н. Н. Волкова, Е. Ю. Ледовских, Н. В. Моралева. – Волгоград: Фонд развития туризма «Дерсу Узала», 2012. – 85 с.
4. Воликов, О. А. Туризм как фактор социально-экономического развития Приморского края // Карельский научный журнал. – 2018. – Т. 7, № 4(25). – С. 79–81.
5. Колбовский, Е. Ю. Экологический туризм и экология туризма: учеб. пособие для студ. вузов / Е. Ю. Колбовский. – М.: Академия, 2008. – 256 с.
6. Кодирова, М. Управление экотуризмом в горных регионах Таджикистана: стратегии, организация и устойчивое развитие: материалы VII Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии управления и стратегии территориального развития туризма и сферы гостеприимства». – Москва: РНИ РГУТИС, 2024. – С. 203–212.
7. Кодирова, М. Стратегическое и тактическое управление экотуризмом в горных регионах Таджикистана: территориальная организация и устойчивое развитие / М. Кодирова, Н. Ч. Риджабеков // Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса. – 2024. – Т. 18, № 2. – С. 21–31.
8. Мамадризохонов, А. А. Экотуризм дар минтақаҳои кӯхистони Тоҷикистон [Матн] / А. А. Мамадризохонов. – Душанбе, 2013. – 594 с.
9. Мамадризохонов, А. А. Ташкили ҷамоияти сайёҳӣ [Матн] / А. А. Мамадризохонов. – Душанбе: Андалеб, 2016. – 401 с.
10. Мухаббатов, Х. М. Природно-географические факторы развития туризма и рекреации в Республике Таджикистан / Х. М. Мухаббатов, Р. Д. Диловаров, А. С. Самиев // Трансграничные регионы в условиях глобальных изменений: современные вызовы и перспективы развития: материалы II Международной научно-практической конференции. – Душанбе, 2021. – С. 180–183.
11. Риджабеков, Н. Ч. Туризм как двигатель устойчивого развития горных регионов Таджикистана / Н. Ч. Риджабеков, З. В. Султонбекова // Экономика, бизнес, инновации: актуальные вопросы теории и практики: сб. ст. IV Международной научно-практической конференции. – 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. – 2024. – № 11. – С. 53–59.
13. Ecotourism and protected areas. – Режим доступа: <https://www.unwto.org/sustainable-development/ecotourism-and-protected-areas>. (дата обращения: 19.12.2025).

## **КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ 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.

## **МУШКИЛОТИ КАЛИДИИ РУШДИ САЙЁҲИИ ЭКОЛОҒИ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН**

Натиҷаи ташаккули муътадили комплексҳои иқтисодии минтақаӣ асоси инкишофи иқтисодии рақобати интегратсионӣ мебошад. Ин қомилан ба тамоми соҳаҳои хоҷагии халқ, аз ҷумла ба туризми экологӣ дахл дорад. Имрӯз манотиқи кӯхистони Тоҷикистон ба туфайли сарват ва гуногунии захираҳои экологӣ яке аз минтақаҳои ояндадори Осии Марказӣ маҳсуб мешавад. Истифодаи оқилонаи захираҳои сайёҳии табиӣ имкон медиҳанд, ки оқибатҳои манфии соҳай сайёҳӣ

бартараф карда шаванд, аммо ин ҳалли як қатор мушкилотро талаб мекунад, ки ба рушди устувори туризми экологиро дар минтақа ҳалал мерасонанд. Стратегияи рушди сайёҳии устувор дар ҷанбаи экологӣ, аз ҷумла, идоракунии раванди боздид аз ҳудудҳоро тавре дар бар мегирад, то ҳадди аксар ғоида ба даст орад ва таъсири манфии муҳити зист пеш аз рух додани онҳо ҳадди ақалл кам карда шавад. Тавсияҳо оид ба тақмили 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.

## KEY CHALLENGES IN THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL TOURISM IN 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 авторях

Каримзода Ширинҷони Абдулҳамид  
ассистент кафедри туристического бизнеса и  
гостеприимства  
Международный университет туризма и  
предпринимательства Таджикистана  
Адрес: 734055, Республика Таджикистан, город  
Душанбе, проспект Борбада 48/5.  
Email: [karimovshirinjon01041996@gmail.com](mailto:karimovshirinjon01041996@gmail.com)

Носиров Сафӣаллоҳ Насруллоевӣ  
ассистент кафедри туризма и гостиничного  
бизнеса  
Адрес: 734055, Республика Таджикистан, город  
Душанбе, проспект Борбада 48/5.  
Международный университет туризма и  
предпринимательства Таджикистана  
Email: [nosirovS@mail.ru](mailto:nosirovS@mail.ru)

### Дар бораи муаллифон

Каримзода Ширинҷони Абдулҳамид  
ассистенти кафедраи бизнеси сайёҳӣ ва  
меҳмондорӣ  
Донишгоҳи байналмилалӣ сайёҳӣ ва соҳибкорӣ  
Тоҷикистон  
Суроға: 734055, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, хиёбони Борбад, 48/5.  
Email: [karimovshirinjon01041996@gmail.com](mailto:karimovshirinjon01041996@gmail.com)

Носиров Сафӣаллоҳ Насруллоевӣ  
ассистенти кафедраи сайёҳӣ ва меҳмондорӣ  
Донишгоҳи байналмилалӣ сайёҳӣ ва соҳибкорӣ  
Тоҷикистон  
Суроға: 734055, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, хиёбони Борбад, 48/5.  
Email: [nosirovS@mail.ru](mailto:nosirovS@mail.ru)

### About the Authors

Karimzoda Shirinjon Abdulhamid  
Assistant Lecturer, Department of Tourism Business  
and Hospitality  
International University of Tourism and  
Entrepreneurship of Tajikistan  
Address: 734055, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Borbad Avenue, 48/5.  
Email: [karimovshirinjon01041996@gmail.com](mailto:karimovshirinjon01041996@gmail.com)

Nosirov Safiallokh Nasrulloevich  
Assistant Lecturer, Department of Tourism and  
Hospitality  
International University of Tourism and  
Entrepreneurship of Tajikistan  
Address: 734055, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Borbad Avenue, 48/5.  
Email: [nosirovS@mail.ru](mailto:nosirovS@mail.ru)

**ИЗОТОПНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЛЕДНИКОВЫХ КЕРНОВ И СНЕГА В  
ТАДЖИКИСТАНЕ И СРЕДНЕЙ АЗИИ****Қаюмова Д. А.***Национальная академия наук Таджикистана*

Гидрохимическое и изотопное состояние водных объектов Таджикистана в последние десятилетия приобретает особую научную и практическую значимость в связи с ускоряющимися климатическими изменениями, трансформацией ледниковой системы Памира и усложнением водохозяйственных условий в регионе. Однако при подготовке настоящего обзора установлено, что количество доступных местных научных публикаций, выполненных на уровне международных стандартов и опубликованных в рецензируемых изданиях, крайне ограничено. Это обстоятельство обусловлено комплексом причин, которые необходимо учитывать для корректного понимания структуры использованной библиографии.

Прежде всего, в Таджикистане лишь в последние годы начал формироваться устойчивый научный тренд, направленный на систематическое применение изотопных методов в гидрологии, гидрохимии и экологии. До 2010-х годов соответствующая лабораторная база была фрагментарной, а большинство исследований сосредотачивались на классических гидрологических и геоморфологических подходах. Отсутствие оборудования высокого разрешения (в частности, лазерных анализаторов Picarro и масс-спектрометрических методик) объективно ограничивало возможности для получения сопоставимых изотопных данных  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta^2\text{H}$  и d-excess.

В последние годы в Таджикистане ведутся важные национальные работы, демонстрирующие применение изотопных методов к поверхностным и подземным водам. Например, Кодиров А. С. в своей докторской диссертации подчёркивает, что гидрообъекты Таджикистана трансформируются под воздействием изменения климата, и изотопные подходы играют ключевую роль в этом анализе [5, с.6]. Также Рахимов И. М. в своей кандидатской диссертации «Гидрохимические и изотопные методы оценки качества подземных и поверхностных вод бассейна реки Кафирниган» представляет систематический изотопный анализ  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$  в водах данного бассейна, что расширяет наше понимание локального водного баланса и генезиса вод [11, с.15].

Кроме того, значительная часть местных работ, выполненных в рамках ведомственных отчётов, экспедиционных сводок или диссертаций, представляют фрагментарные работы.

В то же время зарубежные исследования, проводимые в Центральной Азии международными научными группами (включая проекты на Памире и Тянь-Шане), отличаются высокой степенью методической прозрачности, стандартизованностью измерений и признанной рецензируемостью. Именно эти работы на сегодняшний день формируют ядро глобальных знаний об изотопной гидрологии высокогорных регионов, включая механизмы формирования осадков, особенности ледниковой аккумуляции, процессы испарения и роль климатических теле связей. Поэтому использование преимущественно зарубежных источников в данном обзоре — не проявление избирательности, а необходимость, продиктованная научным стандартом качества данных и задачей сопоставления результатов с глобальными трендами.

Несмотря на ограниченность локальной литературы, имеющиеся таджикские исследования включены в обзор в максимально полной мере. Их использование важно для формирования национальной научной базы и дальнейшего укрепления позиций Таджикистана в международной повестке изучения стабильных изотопов и климатически уязвимых горных регионов. Настоящий обзор призван не только систематизировать существующие знания, но и подчеркнуть необходимость расширения национальных исследований, развития лабораторной инфраструктуры и интеграции в международные научные сети.

Ледники и снежный покров горных районов Средней Азии представляют собой стратегический источник пресных водных ресурсов для миллионов людей, проживающих в

бассейнах Амударьи и Сырдарьи. В Таджикистане ледники занимают более 8 000 км<sup>2</sup> и обеспечивают около 60 % годового стока крупных рек. Современные изменения климата — потепление, сокращение площади оледенения и изменение режима осадков — требуют применения новых подходов к изучению гидрологического цикла.

Изотопный анализ стал одним из самых информативных методов реконструкции природных процессов в ледниках. Стабильные изотопы водорода и кислорода выступают своеобразными «климатическими архивами», фиксирующими условия формирования осадков, температуру воздуха и динамику атмосферных фронтов. По данным  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$  можно проследить эволюцию влагооборота, выявить источники атмосферной влаги и оценить влияние муссонных и западных переносов.

В мировой практике исследования ледниковых кернов успешно применяются для восстановления климатических серий длительностью в сотни и тысячи лет. Однако в Таджикистане изотопные работы носят пока фрагментарный характер. Настоящая статья направлена на систематизацию данных по изотопному составу льда и снега Памира, Тянь-Шаня и сопредельных регионов, а также на выявление возможностей использования этих данных для оценки водных ресурсов и моделирования их динамики.

Горные ледники Средней Азии играют ключевую роль в водном балансе региона, являясь основными источниками пресной воды для рек, озёр и орошаемых территорий. Изменения климата и антропогенные воздействия повышают актуальность изучения ледников, так как они реагируют на температурные колебания и изменения осадков, влияя на доступность воды [5, с.7].

Ледниковые керны и снежный покров функционируют как климатические архивы, позволяя реконструировать многолетние и сезонные изменения температуры, осадков и химического состава атмосферы [1, с.131]. Стабильные изотопы водорода ( $\delta\text{D}$ ) и кислорода ( $\delta^{18}\text{O}$ ) являются одними из основных индикаторов изменений климата, отражая источники осадков, атмосферные условия и высотные градиенты температуры [4, с. 569].

Цель работы - систематизация современных исследований по изотопному анализу снежного покрова, ледниковых и талых вод в Средней Азии, выявление закономерностей сезонных и многолетних изменений, а также применение изотопных данных для гидрологического моделирования и прогнозирования водных ресурсов.

Для исследования ледников используют буровые установки различного типа: ручные, электрические и термические. Керны могут достигать нескольких десятков метров, а точная маркировка по глубине обеспечивает корректное определение возрастных слоёв [6, с.139].

Керны транспортируются при низких температурах в герметичных контейнерах, чтобы избежать таяния и изменения химического состава. В лаборатории керны нарезаются на слои для последующего анализа содержания стабильных изотопов и химических компонентов.

Определение  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$  проводится с помощью масс-спектрометрии или лазерной спектроскопии. Сезонные колебания изотопов позволяют различать зимние и летние слои: зимние слои характеризуются более отрицательными значениями, летние - менее отрицательными  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$ .

Оцениваются содержание твердых частиц, химический состав и микроэлементы, что позволяет коррелировать данные с климатическими наблюдениями и калибровать модели ледникового баланса [7, с.31].

Анализ временных рядов  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$  позволяет выделить периоды потепления (1980–2020 гг.) и увеличения доли летних осадков. Изотопные сигнатуры подтверждают общее повышение среднегодовой температуры на 0,3–0,4 °C за десятилетие.

Коэффициент дейтериевого избытка ( $d = \delta\text{D} - 8\delta^{18}\text{O}$ ) используется для определения источников влаги: значения  $d > 10 \text{ ‰}$  указывают на вклад западных потоков, тогда как низкие значения характерны для муссонной влаги Индийского океана.

Сопоставление изотопных данных с температурными и радиационными показателями показывает тесную связь между высотными температурными градиентами и сезонной динамикой осадков. Таким образом, изотопный состав льда становится надёжным



инструментом реконструкции не только температуры, но и сезонного распределения осадков, что особенно важно для прогнозирования стока рек Амударьи и Вахша.

Проведённый анализ показал зимние слои характеризуются отрицательными значениями  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$ , а летние — менее отрицательными, что отражает различие температуры и источников влаги [3, с.13]. С ростом высоты  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$  становятся более отрицательными из-за снижения температуры и преобладания высокогорных атмосферных фронтов. Длительные ряды кернов показывают потепление последних десятилетий и уменьшение осадков в отдельные годы [8, с.46]. Интеграция изотопных данных с моделями ледникового таяния позволяет прогнозировать изменение водных ресурсов, что важно для сельского хозяйства, водоснабжения и управления водными ресурсами [10, с.543]. Было выявлено географические различия т.е. ледники Памира имеют более отрицательные  $\delta^{18}\text{O}$  по сравнению с Тянь-Шанем и Алтаем из-за высотного градиента и источников осадков. Различие зимних и летних слоёв  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$ , т.е. сезонные изменения позволяет реконструировать сезонные колебания температуры и осадков. По различным данным, источники влаги отражаются на изотопной вариабельности, особенно западные фронты и муссонные потоки. Изотопный анализ позволяет выявить антропогенные следы, химический состав снега отражает влияние промышленного загрязнения

По данным многих авторов. Моделирование ледниковых процессов изотопных данных  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$  применяются для калибровки гидрологических моделей.

Высокогорные ледники имеют более отрицательные  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$  по сравнению с низкоуровневыми, что связано с температурным градиентом и типом осадков. Временные ряды ледниковых кернов позволяют отслеживать многолетние климатические тенденции и оценивать влияние на гидрологический режим рек [10, с.51].

При сравнительном анализе изотопных исследований Памира, Тянь-Шаня, Гиндукуша и Тибетского плато было обнаружено, что изотопные исследования ледниковых кернов и снежного покрова в Центральной Азии обладают выраженной региональной спецификой, обусловленной различиями в циркуляционных режимах, высотной поясности, интенсивности муссонных процессов и вкладом западного переноса. Проведённый сравнительный анализ показывает, что Памир и Тянь-Шань занимают уникальное межсистемное положение между Гималаями–Тибетом и Гиндукушем, отражая смешанный тип атмосферной циркуляции, что подтверждается по  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta\text{D}$  и  $d\text{-excess}$ .

Памир. Памирские ледники характеризуются высокими значениями  $d\text{-excess}$ , что свидетельствует о доминировании западно-атлантических и каспийско-аральских влагонесущих потоков. Работы Aizen et al. (2009), Liu et al. (2015) и Meier et al. (2013) показывают выраженную сезонную амплитуду  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$ , связанную с высотной конденсацией водяного пара и резкими градиентами температуры. Изотопные сигналы в Федченко, Григорьеве и Заврошаке демонстрируют, что Памир выступает «климатическим водоразделом», фиксируя переход от муссонных к западным режимам осадков.

Тянь-Шань. В кернах Тянь-Шаня доминируют западные воздушные массы, однако сезонность более сглаженная, а значения  $d\text{-excess}$  — ниже, чем в Памире. Это связано с меньшей высотой конденсации и более континентальными источниками влаги. Новые данные Kutuzov et al. (2021; 2024) показывают изменчивость  $\delta^{18}\text{O}$ , связанную не только с температурой, но и с изменениями структуры облачных систем и частоты циклонов над Центральной Азией.

Тибетское плато. Ледниковые керны Тибета характеризуются значительной вариабельностью  $\delta^{18}\text{O}$ , обусловленной сильным влиянием Южно-Азиатского муссона. Здесь низкие значения  $d\text{-excess}$  отражают преобладание океанической влаги и её длительный путь транспорта. В отличие от Памира и Тянь-Шаня, где западный перенос доминирует зимой, на Тибете муссонный сигнал доминирует летом, что вызывает резко выраженную сезонность и инверсию вертикальных градиентов.

Гиндукуш. Регион Гиндукуша отражает смешанный муссонно-западный режим, аналогичный Памиру, однако имеет более высокие среднегодовые температуры, что приводит

к менее выраженной стратификации снежного покрова. Изотопные ряды демонстрируют относительно сглаженный сезонный сигнал и более мощный вклад летних осадков.

Таким образом сравнительный анализ подтверждает, что:

- Памир - наиболее контрастный по d-excess и  $\delta^{18}\text{O}$  регион Центральной Азии.
- Тянь-Шань - континентальный, умеренно сезонный.
- Тибет - ярко выраженный муссонный регион с низким d-excess.
- Гиндукуш - переходный, смешанный тип циркуляции.

Такое положение Памира и Тянь-Шаня делает их ключевыми индикаторами крупномасштабных изменений атмосферной циркуляции Евразии. Данный сравнительный блок существенно усиливает научную ценность статьи, позволяя рассматривать изотопные данные Таджикистана в рамках широкого регионального климатического контекста.

Таблица 1. Основные ледниковые керны Центральной Азии и Тибет.

Регион	Ледники	Годы отбора	Глубина керна (м)	Изотопные параметры	Ключевые выводы	Источники
Памир	Федченко	2005–2009	12–14	$\delta^{18}\text{O}$ , $\delta\text{D}$ , d-excess, TE	Сильная сезонность, высокие d-excess; доминирование западного переноса	Aizen et al. (2009)
Памир	Григорьев	2018–2020	6–8	$\delta^{18}\text{O}$ , $\delta\text{D}$	Более сглаженный сезонный сигнал; высотный градиент	Kutuzov et al. (2024)
Памир	Восточный Памир — Каракуль	2012	3–5	$\delta^{18}\text{O}$ , $\delta\text{D}$	Сильное влияние континентального испарения	Liu et al. (2015)
Тянь-Шань	Урумчи Glacier No.1	1998–2000	30–40	$\delta^{18}\text{O}$ , $\delta\text{D}$	Умеренная сезонность, западный перенос	Kreutz et al. (2000)
Тянь-Шань	Григорьев Ice Cap (ранние данные)	1980-е	20–30	$\delta^{18}\text{O}$	Период холодной зимы 1960–1980 гг.	Thompson et al. (2002)
Тибет	Гулия	1997	300+	$\delta^{18}\text{O}$ , $\delta\text{D}$ , химия	110,000-летний климатический ряд	Mayewski et al. (1997); Thompson et al. (2002)
Тибет	Джоугеканг	2013	30	$\delta^{18}\text{O}$ , d-excess	Муссонная доминанта, низкий d-excess	Joswiak et al. (2013)
Гинду-куш	Носхак	2001	50	$\delta^{18}\text{O}$	Смешанный муссонно-западный режим	Fujita & Ageta (2000)

Научное и прикладное значение изотопных исследований

Изотопные методы позволяют:

- количественно оценивать вклад сезонных осадков в формирование стока;
- уточнять баланс массы ледников и прогнозировать скорость их таяния;
- определять источники загрязнения атмосферной влаги и снежного покрова;
- использовать  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$  в калибровке гидрологических моделей (например, моделей распределённого таяния и стока).

В практическом отношении изотопные данные дают возможность улучшить водохозяйственное планирование, особенно при межгодовых колебаниях стока и засушливых периодах. Для Таджикистана, где около 90 % гидроресурсов формируется в горах, интеграция изотопных данных в систему мониторинга имеет стратегическое значение.

Перспективы и нерешённые вопросы в Таджикистане

Несмотря на достигнутые успехи, в Таджикистане изотопные исследования остаются недостаточно развитыми. Основные проблемы:

1. Отсутствие национальной базы данных по изотопному составу осадков, снежного покрова и подземных вод;
2. Недостаточная координация между гидрометеослужбами и академическими институтами;
3. Ограниченная приборная база и отсутствие специализированных лабораторий масс-спектрометрии;
4. Слабое использование изотопных данных в гидрологических моделях водных ресурсов.
5. отсутствие высокогорных станций выше 4000 м

Перспективные направления:

- создание сети наблюдений за изотопным составом атмосферных осадков (IAEA/GNIP формат);
- расширение работ по бурению глубоких кернов на крупных ледниках;
- изучение изотопного состава подземных и родниковых вод для оценки связи с ледниковыми и сезонными источниками;
- интеграция данных  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta\text{D}$  с моделями региональной циркуляции атмосферы;
- развитие международного сотрудничества в рамках программ WMO и UNESCO.

Таким образом изотопные исследования ледников и снега Средней Азии, включая Таджикистан, представляют собой мощный инструмент для понимания закономерностей гидрологического цикла и климатических изменений. Они позволяют количественно оценивать сезонные и многолетние тенденции в распределении осадков, температурных режимах и источниках влаги.

Приведённый анализ показал, что изотопные изучение ледников в Таджикистане единичные. Изотопные исследования ледников Средней Азии, в том числе в Таджикистане являются перспективным и позволяют:

- количественно оценивать сезонные и многолетние изменения температуры и осадков;
- определять источники атмосферной влаги и влияние климатических факторов;
- интегрировать данные в гидрологические модели для прогнозирования таяния ледников;
- выявлять последствия антропогенного воздействия и глобальных изменений климата.
- Дальнейшее развитие изотопных методов обеспечит более точные реконструкции климатических условий и прогнозирование водных ресурсов в горных регионах Средней Азии и Таджикистана.

– В контексте Десятилетия международных криосферных наук (2025–2034 гг.) развитие изотопных исследований в Таджикистане будет иметь стратегическое значение. Оно позволит не только расширить фундаментальные знания о процессах формирования влаги в горах Памира, но и укрепить роль Таджикистана как ключевого научного центра Центральной Азии в области криологии и гидрологии.

### Литература

1. Абдуллаев, С. Ф. Содержание тяжелых металлов в донных отложениях реки Варзоб / С. Ф. Абдуллаев, Д. А. Каюмова // Известия Национальной академии наук Таджикистана. – 2020. – № 4(181). – С. 129–137.
2. Абдуллаев, С. Ф. Статистический анализ содержания тяжелых металлов и изотопов в составе атмосферного аэрозоля и почв высокогорных зон Таджикистана / С. Ф. Абдуллаев, Д. А. Каюмова // Известия Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2020. – № 4. – С. 147–154.
3. Абдуллаев, С. Ф. Изотопный состав почв Таджикистана / С. Ф. Абдуллаев, В. А. Маслов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2019. – № 2. – С. 12–18.

4. Васильчук, Ю. К. Изотопная гидрология в Таджикистане и роль МАГАТЭ в ее развитии / Ю. К. Васильчук, А. К. Васильчук // Водные ресурсы. – 2018. – № 5. – С. 567–575.
5. Кодиров, А. С. Изотопная гидрология в Таджикистане и роль МАГАТЭ в ее развитии / А. С. Кодиров // Вода и гидрология. – 2025. – № 1. – С. 5–18.
6. Каюмова, Д. Перспективы развития изотопного и радиоизотопного изучения ледников и снежного покрова в Центральной Азии // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационные подходы и использование космических технологий в управлении и мониторинге водных ресурсов, сохранении ледников и обеспечении устойчивого развития энергетики в условиях изменения климата», 11–12 апреля 2025 г. – С. 137–142.
7. Каюмов, А. К. Содержание тяжелых металлов в пробах атмосферных осадков и почв марен ледника Баральмос // Материалы научно-практической конференции «Современные инженерно-технические проблемы Таджикистана», посвященной 30-летию государственной независимости Республики Таджикистан. – Душанбе, 2021. – С. 28–34.
8. Киреева, Т. А. Новые данные о микроэлементном и изотопном составе термальных источников Таджикистана / Т. А. Киреева, Ф. С. Салихов [и др.] // Геология и геофизика. – 2021. – Т. 62, № 4. – С. 521–530.
9. Миряхьяев, В. М. Содержание изотопов  $^{210}\text{Po}$  и  $^{210}\text{Pb}$  в воде искусственного озера г. Истиклола // Радиационная безопасность и экология. – 2020. – № 3. – С. 45–52.
10. Миряхьяев, В. М. Содержание изотопов  $^{210}\text{Po}$  и  $^{210}\text{Pb}$  в воде искусственного озера г. Истиклола Республики Таджикистан и их бионакопление в организме рыб / В. М. Миряхьяев, Х. И. Тиллобоев, Х. М. Назаров, М. М. Махмудова, У. М. Мирсаидов // Радиационная гигиена. – 2019. – Т. 12, № 2 (Спецвып.). – С. 50–53.
11. Рахимов, И. М. Гидрохимические и изотопные методы оценки качества подземных и поверхностных вод бассейна реки Кафирниган Республики Таджикистан : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Душанбе, 2020. – 40 с.
12. Рахимов, И. М. Исследование изотопных методов для исследования ресурсов водоснабжения города Душанбе / А. Ф. Финаев, З. В. Кобулиев, Ф. И. Шаймурадов, И. М. Рахимов // Известия Академии наук Республики Таджикистан. – 2017. – № 3(168). – С. 83–91.

### **ИЗОТОПНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЛЕДНИКОВЫХ КЕРНОВ И СНЕГА В ТАДЖИКИСТАНЕ И СРЕДНЕЙ АЗИИ**

Статья представляет собой систематизированный аналитический обзор современных изотопных исследований снежоледовых кернов Памира, Тянь-Шаня и соседних регионов Центральной Азии, а также рассматривает их применение при реконструкции климатических и гидрологических процессов различной временной шкалы. Особое внимание уделено интерпретации стабильных изотопов  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta\text{D}$  и параметра d-excess, которые являются чувствительными индикаторами условий формирования осадков, источников атмосферной влаги, сезонной изменчивости, высоты конденсации и динамики воздушных масс. В статье подчёркивается, что изотопные исследования позволяют выявлять долгопериодные изменения циркуляционных режимов, изучать последствия антропогенного воздействия на гидросферу и прогнозировать будущие водные ресурсы в условиях потепления климата. Установлено, что национальная база данных Таджикистана по изотопным наблюдениям остается недостаточно полной, что усложняет интеграцию страны в международные мониторинговые программы. Подчеркивается необходимость расширения лабораторной инфраструктуры, подготовки специалистов и создания долгосрочных наблюдательных серий. Сравнение результатов для Центральной Азии с данными Тибетского плато и Гиндукуша демонстрирует значительную региональную специфику атмосферных переносов. Делается вывод о перспективности использования изотопных данных в гидрологическом моделировании и управлении водными ресурсами высокогорных территорий.

**Ключевые слова:** стабильные изотопы, ледниковые керны, снежный покров, Памир, изотопная гидрология, d-excess, климатические изменения, водные ресурсы

### **ТАДҶИҚОТИ ИЗОТОПИИ ЯДРОҲОИ ПИРЯХ ВА БАРФ ДАР ТОҶИКИСТОН ВА ОСИЁИ МАРКАЗИ**

Мақола шарҳи низомманд ва таҳлилии таҳқиқоти изотопии кернҳои барфу ҷаҳ дар Помир, Тиёншон ва минтақаҳои ҳаммарзи Осӣи Марказиро баён мекунад ва имкониятҳои татбиқи онҳоро барои бозсозии равандҳои иқлимӣ ва гидрологӣ дар микёсҳои гуногуни замони мавриди баррасӣ қарор медиҳад. Таваҷҷуҳи асосӣ ба шарҳи изотопҳои устувори  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta\text{D}$  ва параметри d-excess равона

шудааст, ки нишондиҳандаҳои ҳассоси манбаи намнокӣ, шароити ташаккули боришот, тағйирёбии мавсимӣ, баландии конденсатсия ва динамикаи оммаҳои ҳавой маҳсуб мешаванд. Таъкид мегардад, ки таҳлили изотопӣ имкони муайян намудани тағйироти дарозмуддати режимҳои гардиши атмосфера, арзёбии таъсири антропогенӣ ба гидросфера ва пешгуи захираҳои обӣ дар шароити гармшавии иқлими фароҳам меорад. Зикр мешавад, ки пойгоҳи миллии маълумоти изотопии Тоҷикистон то ҳол нокифоя буда, ҳамгироиро ба барномаҳои мониторинги байналмилалӣ маҳдуд месозад. Зарурати густариши инфрасохтори лабораторӣ, омодагисозии мутахассисон ва таъсиси силсилаҳои дарозмуддати мушоҳидавӣ таъкид мешавад. Қиёси натиҷаҳо бо ноҳияҳои Платои Тибет ва Ҳиндукуш хусусияти баланди минтақавии интиқолҳои атмосферииро нишон медиҳад. Дар анҷом хулоса карда мешавад, ки маълумоти изотопӣ барои моделсозии гидрологӣ ва идоракунии устувори захираҳои оби минтақаҳои кӯҳӣ дорои аҳамияти бузург мебошад.

**Калидвожаҳо:** изотопҳои устувор, ядроҳои пирияхӣ, пӯшиши барф, Помир, гидрологияи изотопӣ, d-excess, тағйирёбии иқлим, захираҳои об.

## ISOTOPIC STUDY OF GLACIER CORES AND SNOW IN TAJIKISTAN AND CENTRAL ASIA

The article presents a systematic analytical review of recent isotopic studies of snow–ice cores from the Pamirs, the Tien Shan, and adjacent regions of Central Asia, along with their applications for reconstructing climate and hydrological processes at various temporal scales. Special emphasis is placed on the interpretation of stable isotopes  $\delta^{18}\text{O}$ ,  $\delta\text{D}$ , and the d-excess parameter, which serve as sensitive indicators of precipitation formation conditions, atmospheric moisture sources, seasonal variability, condensation altitude, and air mass dynamics. It is noted that isotopic analysis enables the identification of long-term changes in circulation regimes, helps assess anthropogenic impacts on the hydrosphere, and supports forecasting of future water availability under ongoing climatic warming. The review stresses that Tajikistan’s national isotopic database remains limited, hindering integration into international monitoring programs. The need to expand laboratory infrastructure, develop local expertise, and create long-term observational datasets is emphasized. A comparison with results from the Tibetan Plateau and the Hindu Kush reveals pronounced regional specificity of atmospheric transport patterns. The article concludes that isotopic datasets provide a promising basis for hydrological modeling and sustainable water resource management in high-mountain regions.

**Keywords:** stable isotopes, glacier cores, snow cover, Pamir, isotope hydrology, d-excess, climate change, water resources

### Об авторе

Қаюмова Дилором Абдулҳамидовна  
Кандидат медицинских наук, ведущий научный  
сотрудник лаборатории «Качество воды, изотопы  
и санитария»  
Государственном научном учреждении Центр  
изучения ледников  
Национальная академия наук Таджикистана  
Адрес: 734025, г. Душанбе, Проспект Рудаки 33,  
E-mail: [diliorom@yahoo.com](mailto:diliorom@yahoo.com)

### About the author

Kayumova Dilorom Abdulhmidovna  
Candidate of Medical Sciences, Leading research of  
the laboratory “Water quality, isotopes and sanitation”  
State Scientific Institution “Center for research of  
glaciers”  
National academy of science of Tajikistan”  
Address: 33 Rudaki Avenue, 734025, Dushanbe  
Tajikistan  
E-mail: [diliorom@yahoo.com](mailto:diliorom@yahoo.com)

### Дар бори муаллиф

Қаюмова Дилором Абдулҳамидовна  
Номзади илмҳои тиб, ходими пешбари илмӣ  
озмоишгоҳи “Сифати об, изотопҳо ва санитария”  
Муассисаи давлатии илмӣ “Маркази омузиши  
пирияхҳо”  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
Суроға: 734025, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки 33  
E-mail: [diliorom@yahoo.com](mailto:diliorom@yahoo.com)

УДК 112.3 (195.2)

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ

*Хакбердиев Х. М.*

*Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни*

*Назарбекова Р. М.*

*Хорогский государственный университет им. М. Назаршоева*

Согдийская область является крупным промышленным центром, где развиты цветная металлургия, электроэнергетика, угольная промышленность, производство строительных материалов, машиностроение, металлообработка, а также легкая и пищевая промышленность.

В настоящее время регион производит более 61% от общего объема промышленного производства Республики Таджикистан. Развитие промышленности играет ключевую роль в размещении и росте легкой и пищевой отраслей в Согдийской области. Народное хозяйство Согдийской области развивается комплексно, в сотрудничестве с другими регионами страны. Экономическое и социальное развитие области в современных условиях во многом зависит от экономических связей с другими регионами и соседними странами, поскольку такие связи являются основой для укрепления производства в эпоху экономической интеграции. Чем более рационально и эффективно используются природные ресурсы, тем сильнее становится экономический потенциал региона. Экономический потенциал Согдийской области Республики Таджикистан формируется благодаря взаимодействию различных отраслей народного хозяйства и других сфер человеческой деятельности, при этом основную роль в формировании валового регионального продукта (ВРП) играют сельское и промышленное производство.

Цель статьи - на основе изучения географических и экономических факторов определить тенденции и направления развития промышленных отраслей Согдийской области в новых экономических условиях.

Тенденция к снижению производства и ухудшение экономической ситуации усугубились в результате обострения политической ситуации в республике и распада СССР. Этот период также отмечен мерами правового и экономического характера, направленными на переход к рыночным отношениям. Распад Советского Союза значительно усилил экономические противоречия в республике, которая являлась относительно малой и зависимой частью экономики бывших советских республик. Разрушение хозяйственных связей Таджикистана с другими республиками стало одним из наиболее ощутимых последствий распада Союза. Таджикистан имел двусторонние экономические связи почти со всеми республиками, поскольку экономика каждой из них была частью единого народного хозяйства страны. История промышленности Северного Таджикистана уходит корнями в глубокую древность. Судя по имеющимся источникам, судьба региона на протяжении веков была связана со сменой царей и завоевателей, что приводило к неравномерному развитию хозяйства.

Еще до первой половины XIX века на территории нынешней Согдийской области, наряду с земледелием и скотоводством, развивалась металлургия. Археологические данные свидетельствуют о существовании вблизи Карамазара значительного металлургического центра и обнаружении остатков древних выработок горнорудной промышленности в районах Исфары, Истаравшана и Пенджикента.

Экономическая категория «индустриализация» охватывает не только создание и развитие отраслей промышленного производства, но и процессы механизации, автоматизации и внедрения инноваций в сельское хозяйство. Исторический опыт СССР показывает, что при создании мощной промышленной базы процесс индустриализации затрагивал практически всю систему народного хозяйства. Важным моментом нашего исследования является тот факт, что за почти 30 лет независимости в Согдийской области было построено и функционирует более 500 предприятий различных отраслей народного хозяйства.

Согласно Программе социально-экономического развития Согдийской области, на 2016-2020 годы, в настоящее время планируется создание десятков новых предприятий и тысячи рабочих мест, а также реализация инвестиционных проектов. Это должно способствовать росту экономического потенциала и улучшению качества жизни населения региона.

Как отметил Президент Таджикистана Эмомали Рахмон в своем Послании Маджлиси Оли, у Согдийской области есть большие возможности для увеличения объемов промышленного производства и товаров народного потребления, включая сельскохозяйственную продукцию. С этой целью необходимо систематически применять все доступные ресурсы для развития различных отраслей промышленности и активно привлекать предпринимателей малого и среднего бизнеса.

- Развитие промышленности представляет собой одно из важнейших современных направлений, а также практическую проблему, требующую глубокого научного анализа в контексте различных отраслей. Протяженность Согдийской области составляет 300 км в западно-восточном направлении и 230 км в северо-южном. Наивысшие точки региона находятся на хребте Курама: пик Бобои об достигает 3786 м над уровнем моря, в то время как на юге пик Чимтарга, расположенный в хребте Зеравшан, достигает 5494 м, а пик Пирмидаг в Туркестанском хребте — 5509 м [1, с. 17]. Предлагаемые кластеры в Согдийской области будут представлять собой сложную организационную модель, географически объединяющую родственные предприятия одной отрасли, а также научные и образовательные учреждения, бизнес-структуры. В регионе уже присутствуют необходимые участники и развита инфраструктура, что создает активные цепочки сотрудничества, основанные на производственной кооперации, товарообороте и оказании услуг. Это позволяет гибко развивать предприятия пищевой промышленности и совместно повышать конкурентоспособность и производительность отрасли [10, с. 125]. Социально-экономическое развитие региона в современных условиях во многом зависит от уровня развития производительных сил, в частности промышленности. Развитие данного сектора является залогом устойчивого экономического роста региона, решения вопросов занятости, создания новых объектов налогообложения и является важным фактором для решения социальных проблем.

В 2024 году объем производства промышленной продукции в Согдийской области составил более 61% от общего объема производства по стране. Такая форма организации промышленного производства может быть особенно эффективной в районах с избытком трудовых ресурсов и высокой плотностью населения. Таджикистан обладает значительными гидроэнергетическими ресурсами, составляющими 527 млрд. кВт·ч на душу населения, что ставит страну на одно из первых мест в мире. В случае ввода в эксплуатацию гидроэлектростанций, включая каскад ГЭС на реке Зеравшан, энергетические сети смогут не только удовлетворять собственные потребности, но и наладить экспорт электроэнергии. Одним из ключевых направлений развития гидроэнергетической отрасли является строительство малых гидроэлектростанций.

На сегодняшний день Согдийская область является крупнейшим промышленным регионом Республики Таджикистан. Основные макроэкономические показатели региональной промышленности представлены в таблице 1.

Рост объемов производства промышленной продукции существенно влияет на структуру отраслей промышленности региона, что в свою очередь способствует увеличению темпов роста промышленного производства.

Согдийская область, являясь индустриально-промышленным центром республики, занимает важное место в экономике страны благодаря своему выгодному географическому положению на пересечении торговых и транспортных магистралей.

Таблица 1.

**Общэкономические показатели промышленности Согдийской области в 2011-2024гг. (по показателям крупных промышленных предприятий)**

Показатели	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2023	2024
Число предприятий, единиц	470	550	566	698	604	597	633	657	693	733	1105	1300
Объем промышленной продукции (в ценах 2020г.) млн. сомони	3910,0	4966,4	5393,5	6402,1	8662,0	11390,6	12062,6	13413,6	15573,2	21064,8	26188134,8	30,3
Среднегодовая численность промышленно-производственного персонала, человек	26118	26600	22500	28746	30156	32068	28286	35091	33236	32486	33288	385743
в том числе рабочих	16010	16109	17836	22983	25477	27228	23525	24771	25539	27776	312352	55,000

**Источник:** Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан (Промышленность Республики Таджикистан) 2025. -С. 30.

В 2024 году доля населения Согдийской области составила 30,2% от общей численности населения страны [20, с. 39].

Одним из основных вопросов развития регионального промышленного производства являются аспекты, связанные с динамикой структуры отраслей промышленности в регионе.

показывают данные, представленные в таблице, количество промышленных предприятий в Согдийской области в 2024 году по сравнению с 2011 годом увеличилось на 830 единицы.

Таблица 2.

**Темп роста общего объема продукции промышленности (ОКЭД) (в процентах к предыдущему году)**

Показатели	Годы									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2024	
Вся промышленность	108,6	118,7	135,5	131,5	105,9	111,2	116,1	129,9	132,8	
в том числе:	149,7	117,6	162,1	130,7	111,2	99,8	72,4	149,2	154,3	
Добывающая										
Обрабатывающая	124,9	120,3	128,8	129,9	115,5	126,8	127,1	109,5	118,2	
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	105,8	107,5	96,3	125,4	95,1	106,2	109,3	113,1	119,8	

**Источник:** Статистическое ежегодник Согдийской области. Главное управление Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан в Согдийской области. Худжанд, 2025. -С. 333.

Объем промышленной продукции возрос почти в шесть раз, а среднегодовая численность промышленно-производственного персонала увеличилась на 8368 человек, в том числе было создано 13,766 новых рабочих мест. Эти факты свидетельствуют об устойчивом развитии промышленного производства в Согдийской области.

Динамика темпов роста общего объема продукции промышленности по Общей классификации экономической деятельности (ОКЭД) представлена в таблице 2.

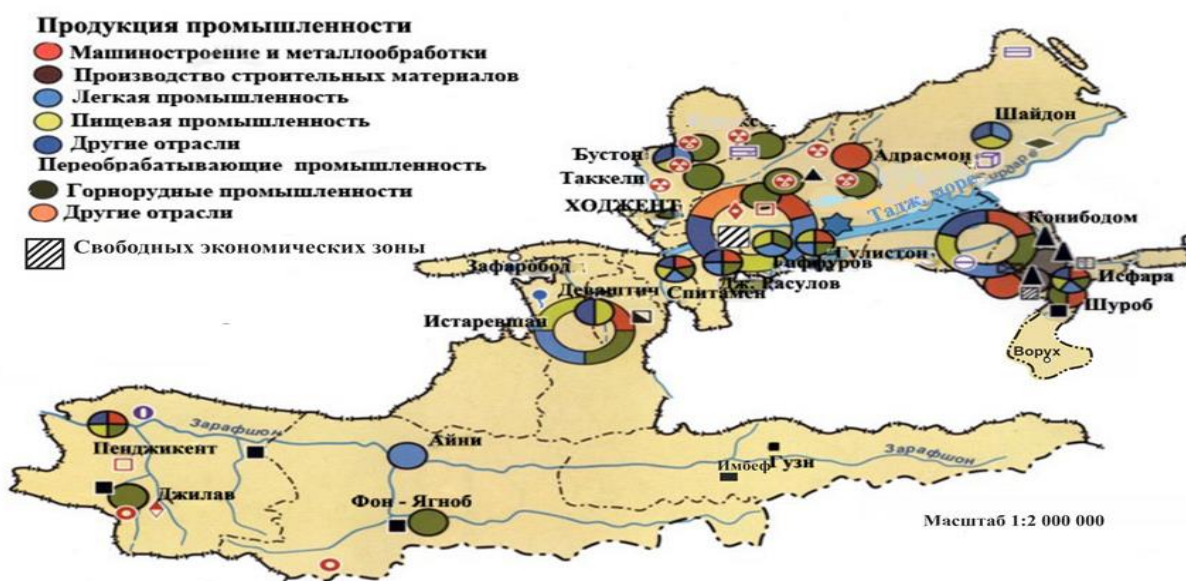


Анализ данных таблицы 2 показывает положительную динамику объема промышленного производства в городах и районах Согдийской области с 2016 по 2024 годы. Например, в таких городах, как Худжанд, Пенджикент, Истиклол, Гулистан, а также в Айнинском, Б. Гафуровском и других районах этот показатель увеличился в несколько раз. Эти данные свидетельствуют об устойчивой тенденции развития регионального промышленного производства.

После обретения независимости Таджикистаном ситуация в экономике и промышленном секторе претерпела значительные изменения. Экономика каждого региона стала учитывать его собственные возможности, что повысило общую эффективность. Так, в 2024 году наблюдается увеличение объемов промышленного производства в городах и административных районах Согдийской области по сравнению с 2013 годом (таблица 2).

**Карта-схема 1.**

**– Центры размещения промышленных предприятий Согдийской области.**



Проведенное исследование показывает, что в последние годы увеличивается доля обрабатывающей промышленности, поскольку региональная политика индустриализации направлена на создание предприятий именно в этой отрасли.

В последние годы структура промышленности Согдийской области претерпела изменения: при снижении доли добывающей отрасли и производства и распределения электроэнергии, газа и воды наблюдается рост доли обрабатывающей промышленности.

На представлена структура отраслей промышленности Согдийской области за 2024 года наибольшую долю занимает металлургическое производство и производство готовых металлических изделий 25,3%. За ним следуют производство и распределение электроэнергии, воды, газа и тепла 7,9%, производство прочих неметаллических минеральных продуктов 8,9%, а также производство резиновых и пластмассовых изделий, которые составляют 1,0% и 0,1% соответственно [24]

Анализ структуры отраслей промышленности Согдийской области показывает положительную динамику роста доли обрабатывающей промышленности в регионе, а также снижение доли других отраслей. Это свидетельствует о развитии импортозамещающего производства и уменьшении экспорта сырья. На сегодняшний день регион производит более 60% от общего объема промышленного производства в стране. Инвестиционно-инновационный потенциал строительного комплекса является важным индикатором его инвестиционной привлекательности.

Комплексная и системная оценка этого потенциала позволяет точно определить текущее состояние системы и выявить основные тенденции ее развития, что создает необходимые предпосылки для эффективного управления инвестиционно-инновационной деятельностью

[2, с. 27].

Тем не менее, как показывает мировая практика, решение экономических проблем и защита социальных интересов страны, в частности вопросы трудоустройства и занятости населения, не могут зависеть только от строительства крупных промышленных предприятий. Необходимо также повышать показатели трудоемкости.

В связи с этим выгодно развивать существующие традиционные производства, ориентированные на выпуск оборудования для нужд пищевой и легкой промышленности, а также механизмы и комплектующие для сельскохозяйственного оборудования и техники. При строительстве новых промышленных предприятий следует уделять первоочередное внимание радиотехническим, приборостроительным и электротехническим направлениям, которые являются высоко трудоемкими, и чья продукция имеет районное, национальное и международное значение. Однако, согласно мнению некоторых специалистов, развитие этих производств в Таджикистане, в частности в Согдийской области, сталкивается с трудностями. Это обусловлено высокой технологичностью таких производств и нехваткой высококвалифицированных кадров для их обслуживания [20, с. 39]. На диаграмме 2 представлена структура и соотношение отраслей промышленности Согдийской области согласно статистическим данным за 2016-2020 годы [21].

Следует отметить, что предприятия указанных отраслей, занимающиеся непрерывным поточным производством, характеризуются строго функциональным разделением труда из-за сложности выпускаемой продукции.

По итогам реализации указанных мероприятий на 2024 год доля ВВП Согдийской области составила 50% от общереспубликанского показателя. В этот период объемы промышленного производства увеличились на 32%, а сельскохозяйственной отрасли — на 7%. Кроме того, возникла необходимость в принятии регулярных мер, направленных на эффективное использование национальных средств, снижение вторичных затрат, предотвращение финансирования на нецелевые нужды, а также на эффективное управление государственным имуществом. Это поможет создать благоприятные условия для развития предпринимательства, увеличить государственный бюджет и обеспечить своевременную выплату заработной платы работникам предприятий и пенсий.

В своем Послании от 26 декабря 2018 года Президент Таджикистана Эмомали Рахмон поручил руководителям органов государственной власти, начиная с руководителей городов и районов, совместно с соответствующими ведомствами и министерствами, а также привлекать партнеров из числа руководителей частного сектора для выработки и реализации дополнительных мер по выполнению задач Программы [11].

Правительство Таджикистана, внедряя национальные инвестиционные проекты и специализированные программы по развитию различных отраслей экономики, последовательно решает основные социально-экономические проблемы на уровне областей и государства. Особое внимание уделяется реконструкции и строительству новых дорог, развитию энергетического производства, улучшению снабжения населения чистой питьевой водой, созданию новых производств и внедрению современного оборудования, реформированию аграрного сектора, а также созданию медицинских и образовательных учреждений [9, с. 207].

В последние годы в регионе было открыто множество новых предприятий, оснащённых современными технологиями, которые перерабатывают местное сырьё и производят высококачественную продукцию, соответствующую международным стандартам. В Айнинском районе Согдийской области деятельность крупное совместное таджикско-китайское предприятие ЗАО «ТАЛКО Голд» по переработке пяти химических элементов: основных — золота и сурьмы, и дополнительных — серебра, ртути и флюорита. Данное предприятие создаст около 1500 рабочих мест для жителей региона и будет способствовать экономическому росту Таджикистана.

В Согдийской области для привлечения дополнительных инвестиций в переработку и производство промышленной продукции была создана Свободная экономическая зона (СЭЗ

«Согд»). На 2024 год в состав зоны входило 41 компании, из которых 10 уже функционировали, а остальные находились на стадии строительства или проектирования. В результате деятельности зоны было создано 930 рабочих мест, что на 20 больше чем в 2023 году, а объем прямых инвестиций составил 47,1 млн сомони[8, с. 205].

В 2024 году объем промышленных товаров и импортно-экспортных операций составил 3,3 млрд долларов. Однако СЭЗ пока не работает на полную мощность, и эти показатели могут быть значительно выше. Следует отметить, что деятельность этой зоны более эффективно организована по сравнению с другими аналогичными экономическими зонами Таджикистана, но её вклад в развитие промышленности, экспорт товаров и создание новых рабочих мест ещё не соответствует изначально заложенным целям.

В Согдийской области функционирует 36 швейных фабрик и цехов, в Хатлонской области — 33, в Душанбе — 21, в ГБАО — 6 и в РРП — 4. В 2020 году данные предприятия произвели швейной продукции на сумму 203065 тыс. сомони, что эквивалентно 21,6 млн долларов. Из этой суммы 83,5% продукции было изготовлено в Согдийской области, 10,5% — в Душанбе, 4,4% — в Хатлонской области, 1,4% — в ГБАО и 0,2% — в РРП, что указывает на неравномерное распределение производства по регионам. [4, с. 58]

В 2024 году прирост промышленного производства составил 33,8 млн сомони, и его доля в общем объеме промышленной продукции Таджикистана достигла 50%. Это хороший результат, однако количество действующих предприятий и их производственные мощности пока не соответствуют планам индустриализации страны. В 2024 году было создано 83 новых предприятия в промышленности, а в 2023 году общее количество предприятий составляло 1105.

В Согдийской области пять сельских районов (Айни, Ашт, Деваштич, горно - Матчинский, Шахристан) имеют объем налоговых поступлений на душу населения менее 50% от среднереспубликанского уровня, в то время как в девяти районах (Зафаробод, им. Дж. Расулова, им. Б. Гафурова, Исфара, Истаравшан, Канибадам, Мастчош, Пенджикент, Спитамен) этот показатель превышает 50%. Важно отметить, что производство фруктовых и овощных консервов в регионе успешно развивается и наращивает темпы. Существует необходимость увеличивать объемы производства этих местных продуктов и полностью исключить импортную зависимость, что также будет способствовать развитию сельского хозяйства в области.

Все производители промышленной продукции должны осознавать, что вступление Таджикистана в Всемирную торговую организацию (ВТО) накладывает на них серьезные обязательства по качеству продукции, которая должна соответствовать международным стандартам и быть конкурентоспособной на мировом рынке. За годы независимости в стране было реализовано множество программ, направленных на развитие социально-экономической сферы, что повысило благосостояние таджикского народа. Эти программы были нацелены на развитие производства тканей, что является частью национальной традиции, начиная с производства сырья, такого как хлопок, до изготовления тканей и одежды. Завершающим этапом производственного цикла являются ремесленники, которые декорируют и украшают текстильные изделия вручную.

**Таблица 3.**

**Производство основных видов продукции текстильной и швейной промышленности в Согдийской области Республики Таджикистан (в%)**

Тип продукта	Единица измерения	Годы						2024 к 2016г. (%)
		2016	2017	2018	2019	2020	2024	
<b>Согдийской область</b>		<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	
		%	%	%	%	%	%	<b>100,00%</b>
Хлопко-волокно	тыс. тонн	0,28%	0,33%	0,30%	0,49%	0,52%	0,53%	0,37%
Ковры и ковровые изделия	тыс. м <sup>2</sup>	15,28	15,52	18,86	27,38	16,43	21,3%	18,47%
		%	%	%	%	%		

Семена хлопчатника	тыс. Тонн	0,45%	0,52%	0,47%	0,72%	0,75%	1,02%	0,56%
Линт хлопковый	тонн	10,13 %	9,56%	7,98%	12 ,85%	8,73%	12,52	9,71%
Улюк	тонн	6,94%	6,50%	7,53%	9,93%	12,59 %	14,71 %	8,35%
Пух	тонн	4,59%	4,39%	4,61%	8,21%	8,50%	10,02 %	5,76%
Вата хлопчатобумажная	тонн	1,37%	1,66%	2,89%	4,82%	4,38%	6,31%	2,86%
Пряжа хлопчатобумажная	тонн	48,14 %	48,11 %	18,43 %	21,56 %	31,99 %	37,21 %	33,65%
Ткани хлопчатобумажные	Т тыс. кв. м	3,96%	5,49%	31,17 %	6,39%	8,97%	10,12 %	12,37%
Нетканые мате-риалы	тыс. кв. м	5,18%	4,71%	4,76%	5,41%	5,16%	8,08%	5,00%
Трикотажные изделия	тыс. Штук	3,41%	0,87%	0,93%	1,06%	0,95%	1,03%	1,44%
Чулочно-носочные изделия	тыс. пар	0,14%	2,25%	1,99%	1,09%	0,46%	1,02%	1,29%
Трикотажные полотна	тонн	0,13%	0,08%	0,08%	0,10%	0,56%	1,2%	0,17%

**Источник:** Статистическое агентство при Президенте Республики Таджикистан. Регионы Республики Таджикистан: 30 – лет государственной независимости – Душанбе, 2025. – С. 100,102,104,106,108,110, 112

Промышленные предприятия в текстильной промышленности в основном являются частными. В Согдийской области проведён мониторинг выпуска текстильной и швейной продукции в период с 2016 по 2024 годы (таблица 3).

В то же время, в указанный период наблюдается незначительное снижение производства хлопчатобумажной пряжи, шелковых нитей и тканей, хлопчатобумажных тканей, трикотажного полотна и чулочно-носочных изделий. С момента получения независимости Республика Таджикистан проводит активную политику, направленную на экономический рост через интеграцию в мировую экономику. Например, компания «Офарин Аллюминий» специализируется на производстве готовой продукции из первичного алюминия, включая двери, окна и витражи [17, с. 24].

Как видно из таблицы, не по всем видам продукции наблюдается прирост; для некоторых категорий текстильной и швейной продукции отмечен спад. Однако положительная динамика наблюдается в кожевенной промышленности (таблица 3): в 2020 году было переработано на 78,7 тысяч штук больше кожевенной продукции по сравнению с 2015 годом. Показатели по производству кожаной обуви также несколько возросли в 2020 году по сравнению с 2016 годом. Увеличение объемов продукции отмечается в таких категориях, как хлопок-волокно, семена хлопчатника, улюк, пух, хлопчатобумажная вата, нетканые материалы, а также в производстве ковров и трикотажных изделий.

В строительство предприятия и закупку современного оборудования было вложено 13 миллионов сомони. Оборудование было приобретено в Китае и Турции, а в качестве топлива используется жидкий газ, что снижает стоимость готовой продукции. После ввода в эксплуатацию первой очереди предприятие перерабатывало ежегодно три тысячи тонн первичного алюминия.

Введение второй очереди увеличило переработку до шести тысяч тонн. Общая сумма произведённой продукции за этот период достигла 75,5 миллиона сомони, а планируемая мощность нового участка составляет до 500 тонн в день. Число работников увеличилось с 62 до почти 100 человек. В настоящее время в Согдийской области функционирует 700 промышленных предприятий, производство которых основано на местном сырье, включая хлопок и другие сельскохозяйственные продукты. Компании ООО «Таджикско-китайская горнопромышленная компания» были предоставлены льготы для разработки запасов месторождения «Северный Зарнисор» и строительства новой горно-обоганительной фабрики в Матчинском районе.

В период независимости по всей стране было построено более 250 таких станций. Согласно данным Отдела промышленности и энергетики администрации Исфары, в городе на сегодняшний день функционируют 5 консервных предприятий и 12 предприятий по переработке и упаковке сухофруктов [15, с. 27].

В настоящее время большая часть трудоспособного населения находится в трудовой миграции и работает за пределами республики. Создание рабочих мест с достойной заработной платой может способствовать их возвращению в страну.

На консервном предприятии Исфары — ООО «Висол-Исфара», где трудятся 23 человека, завершены подготовительные работы. Подписаны контракты с дехканским хозяйством «Кишоварзони Навгилям» и Исфаринским филиалом Института овощеводства и садоводства ТАСХН на закупку абрикосов и томатов.

В 2024 году предприятие произвело более 290 тысяч банок консервов, а в 2025 году планируется увеличить объем производства до 380 тысяч банок. Подготовительные работы завершают и три других консервных предприятия Согдийской области: ОАО «Исфаринский консервный завод», перерабатывающее предприятие имени З. Хасанова и ООО «Кульканд».

Одним из ключевых условий дальнейшего развития промышленности региона является комплексное использование полезных ископаемых и их интеграция в производственные процессы. Согдийская область обладает богатыми природными ресурсами, включая редкие виды. Среди них — потенциальные гидроэнергетические ресурсы, топливо, коксохимическое сырье, цветные металлы, редкие элементы, а также драгоценные и полудрагоценные камни. По запасам некоторых полезных ископаемых Согдийская область занимает значительное место в стране.

### Литература

1. Абдугафоров А. Экономическая обособленность и самостоятельность предприятий в условиях перехода к рыночной экономике : монография. – Худжанд, 1993. – 238 с.
2. Абдухаликов У. А. Инвестиционный потенциал инновационного развития промышленности строительных материалов Республики Таджикистан // Экономика Таджикистана. – 2023. – № 2. – С. 83–94.
3. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. Промышленность Республики Таджикистан : статистический сборник. – Душанбе, 2018. – С. 29; 50–74.
4. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. Промышленность Республики Таджикистан : статистический сборник. – Душанбе, 2020. – С. 40–41; 56–63.
5. Главное управление Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан в Согдийской области. Статистический сборник. – Худжанд, 2018. – 192 с.
6. Маллицкий Н. Г. Учебное пособие по географии Таджикистана. Ч. 2 : Ходжентский округ. – Ташкент–Сталинабад : Таджикгиз, 1930. – 11 с.
7. Махкамов Б. Б. Инновационное развитие текстильной и швейной промышленности Таджикистана : монография. – Душанбе : Академия наук Таджикистана, 2022. – 140 с.
8. Мирсаидов А. Б., Алимов А. Л. Состояние развития транзакционного сектора экономики Согдийской области // Экономика Таджикистана. – 2023. – № 4. – С. 201–212.
9. Назаров Д. Т. Свободные экономические зоны и индустриально-инновационная трансформация аграрного сектора экономики Таджикистана // Экономика Таджикистана. – 2022. – № 3. – С. 204–214.
10. Нурубоева М. М. Территориально-промышленные кластеры как форма организации производства: особенности и алгоритм создания // Государственное управление. – 2022. – № 4-2 (59). – С. 123–131.
11. Послание Президента Республики Таджикистан Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 26 декабря 2018 г. – Душанбе, 2018. – 23 с.
12. Программа переработки и производства готовой продукции из первичного алюминия на 2007–2015 годы : утв. Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 декабря 2007 г. № 648. – Душанбе, 2007.
13. Программа социально-экономического развития Согдийской области на 2016–2020 гг. – Душанбе, 2015.
14. Программа социально-экономического развития Согдийской области на 2016–2020 гг. –

Душанбе, 2015.

15. Рахимов Р. К. Проблемы развития переходной экономики Республики Таджикистан: монография. – Душанбе, 2012. – С. 26–27.
16. Региональные аспекты и приоритеты развития промышленного производства в Республике Таджикистан // Экономика промышленности. – 2017. – Т. 10, № 1. – С. 89–93.
17. Сабуров А. Д. Методы и инструменты совершенствования управления региональной системой налогового администрирования (на материалах Согдийской области Республики Таджикистан) : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 05.13.10. – Душанбе, 2018. – 35 с.
18. Стратегия развития текстильной и швейной промышленности Таджикистана на 2016–2025 гг. – Женева : Международный торговый центр, 2015. – 27 с.
19. Таджикская советская энциклопедия : в 8 т. Т. 2 / гл. науч. ред. М. С. Асимов. – Душанбе: АН Тадж. ССР, 670 с.
20. Шамсиев Ф. К., Каримова М. Т. Баҳодиҳии низоми саноати вилояти Суғд дар шароити ташаккули муносибатҳои корпоративӣ // Экономика Таджикистана. – 2019. – № 1. – С. 38–43.
21. Таджикская компания использует местное сырьё для производства натуральных соков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://east-fruit.com/novosti/tadzhikskaya-kompaniya-ispolzuet-mestnoe-syre-dlya-proizvodstva-naturalnykh-sokov/>(14.06.2025).
22. Свободная экономическая зона «Сугд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://investcom.tj/ru/sez/158-svobodnaja-jekonomicheskaja-zona-sugd.html>(21.06.2025).
23. Начало строительства крупного промышленного предприятия в местечке Кончок Айнинского района [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tpp-sugd.tj/ru/2018/06/25/nachalo-stroitelstva-kрупnogo-promyshlennogo-predpriyatiya-v-mestechke-konchoch-ajninskogo-rajona/>(18.06.2025).
24. Министерство внутренних дел Республики Таджикистан: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vkd.tj/>(28.06.2025).
25. Ознакомление с работой предприятия алюминиевых профилей в г. Худжанде [Электронный ресурс]. – 19.06.2013. – Режим доступа: <https://www.president.tj/>(18.06.2025).

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье анализируется влияние экономических факторов на размещение производства и их роль в формировании структуры ключевых отраслей промышленности — металлургии, машиностроения и производства строительных материалов в Согдийской области. На основе анализа тенденций промышленного развития особое внимание уделяется механизмам воздействия рынка, привлечению иностранных инвестиций и государственной политике в области укрепления производственного потенциала.

Отмечается, что данный вопрос важен не только для развития упомянутых отраслей, но и для определения приоритетных направлений политики индустриализации страны и обеспечения устойчивого экономического роста на современном этапе. В этом контексте, с использованием опыта развития металлургической, машиностроительной и строительной отраслей в Согдийской области, рассматриваются особенности механизма финансовой поддержки и организации производственной инфраструктуры в региональных условиях.

Анализ показывает, что развитие этих отраслей тесно связано с процессами разумного размещения производства, повышения эффективности местных ресурсов и стимулирования инвестиций. Таким образом, эти процессы рассматриваются как важный фактор укрепления конкурентоспособности региональной экономики и диверсификации промышленного производства.

**Ключевые слова:** промышленность, экономика, металлургия, машиностроение, строительные материалы, экономико-география, тенденции, развитие, регион, финансы, миграция, комплекс, сырье.

## **ТАМӢОЛӢОИ МУОСИРИ РУШДИ ИСТЕҲСОЛИИ САНОАТ ДАР ВИЛОЯТИ СУҒД**

Дар мақола таъсири омилҳои иқтисодӣ ба ҷойгиршавии истеҳсолот ва нақши онҳо дар ташаккули сохтори соҳаҳои калидии саноат — металлургия, мошинсозӣ ва истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ дар вилояти Суғд мавриди таҳлил қарор дода мешавад. Дар асоси таҳлили тамоилҳои рушди саноатӣ ба механизмҳои таъсири бозор, ҷалби сармоягузори хориҷӣ ва сиёсати давлатӣ дар самти тақвияти иқтисодии истеҳсоли таваҷҷуҳи ҳоса зоҳир мегардад.

Зикр мегардад, ки ин масъала на танҳо барои рушди соҳаҳои зикршуда, балки барои муайян намудани самтҳои афзалиятноки сиёсати индустрикунонии мамлакат ва таъмини рушди устувори

иктисоди миллий дар марҳалаи муосир аҳамияти хосса дорад. Дар ин замина, бо истифода аз таҷрибаи рушди соҳаҳои металлургӣ, мошинсозӣ ва сохтмон дар вилояти Суғд, хусусиятҳои механизми дастгирии молиявӣ ва таъкили инфрасохтори истеҳсоли дар шароити минтақавӣ баррасӣ мегарданд.

Таҳлил нишон медиҳад, ки рушди ин соҳаҳо бо равандҳои ҷойгиркунии оқилонаи истеҳсолот, баланд бардоштани самаранокии захираҳои маҳаллӣ ва ҳавасмандгардонии сармоягузорӣ пайванди зич дорад. Ҳамин тариқ, ин равандҳо ҳамчун омили муҳими таҳкими рақобатпазирии иқтисоди минтақавӣ ва диверсификасияи истеҳсолоти саноатӣ арзёбӣ мегарданд.

**Калидвожаҳо:** саноат, иқтисод, металлургия, мошинсозӣ, масолеҳи сохтмон, географияи иқтисодӣ, тамоюлҳо, рушд, минтақа, молия, муҳоҷират, комплекс, ашёи хом.

## MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL PRODUCTION IN THE SUGHD REGION.

The article analyzes the impact of economic factors on the location of production and their role in shaping the structure of key industrial sectors — metallurgy, machine engineering, and construction materials production in the Sughd region. Based on the analysis of industrial development trends, special attention is given to market impact mechanisms, the attraction of foreign investments, and state policy in strengthening production capacity.

It is noted that this issue is significant not only for the development of the mentioned sectors but also for determining the priority directions of the country's industrialization policy and ensuring sustainable economic growth in the modern phase. In this context, using the experience of the development of metallurgy, machine engineering, and construction sectors in the Sughd region, the characteristics of the financial support mechanism and the organization of production infrastructure in regional conditions are discussed.

The analysis shows that the development of these sectors is closely related to the processes of rational production placement, increasing the efficiency of local resources, and encouraging investment. Thus, these processes are seen as an important factor in strengthening the competitiveness of the regional economy and diversifying industrial production.

**Keywords:** Industry, economics, Sughd region, Republic of Tajikistan, metallurgy, mechanical engineering, building materials, economic geography, trends, development, region, finance, migration, complex, raw materials.

### Об авторах

Ҳақбердиев Ҳақберди 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](mailto:hakberdiev8989@mail.ru).

Назарбекова Рамзия Мараматшоевна  
заведующий кафедры экономической теории  
Хорогский государственный университет имени  
М.Назаршоев.  
364060, Республика Таджикистан, город Хорог,  
улица Шириншо Шотемур, 109.  
E-mail: [maramatshoevna@mail.ru](mailto:maramatshoevna@mail.ru)

### Дар бораи муаллифон

Ҳақбердиев Ҳақберди Муродбердиевич  
номзади илмҳои география, муаллими калон,  
кафедраи географияи иқтисодӣ ва иҷтимоӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 733740, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121  
Email: [hakberdiev8989@mail.ru](mailto:hakberdiev8989@mail.ru)

Назарбекова Рамзия Мараматшоевна  
мудири кафедраи назарияи иқтисодӣ  
Донишгоҳи давлатии Хорог ба номи  
М.Назаршоев  
Суроға: 364060, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.  
Хорог, кӯчаи Шириншо Шотемур, 109  
Email: [maramatshoevna@mail.ru](mailto:maramatshoevna@mail.ru)

### About the authors

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](mailto:hakberdiev8989@mail.ru)

Nazarbekova Ramziya Maramatshoevna  
Head of the Department of Economic Theory  
Khorog State University named after M. Nazarshoev  
Address: 364060, Republic of Tajikistan, Khorog  
city, Shirenshe Shotemur Street, 109  
Email: [maramatshoevna@mail.ru](mailto:maramatshoevna@mail.ru)



## ШАРОИТИ ИҚТИСОДИ – ГЕОГРАФИИ ИСТИФОДАИ САМАРАНОКИ ФОНДИ ЗАМИН

*Рауфзода Б. М.*

*Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав*

Аз нуқтаи назари илмӣ ва бо дарназардошти хусусиятҳои хоси геоморфологии релеф, ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон маҷмӯи қаторкӯҳҳои баланд, доманакӯҳҳои миёна ва водии дорои масоҳати гуногунро дар бар мегирад. Ин маҷмӯъ ба минтақаи географияе тааллуқ дорад, ки сохтори сатҳи он мураккаб, сершакл ва такрорнашаванда мебошад. Маҳз ҳамин мураккабии морфоструктурӣ заминаи ташаккули гуногунии баланди манзараҳои табиӣ, иқлимӣ ва хокиро фароҳам овардааст. Х. Муҳабатов андешаҳои болоро чунин тақвият медиҳад: «Мураккабии релефи Ҷумҳурии Тоҷикистон омили асосии ташаккули гуногунии тип ва зертипҳои хок буда, маҳз ҳамин ҳолат имкониятҳои гуногуни истифодаи хоҷагии заминро муайян менамояд» [4, с. 148]

Бо тақия ба ин хусусиятҳо, Р.И. Селиванов (1958) ва Х. Муҳабатов (1999; 2024) ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистонро аз рӯи аломатҳои геоморфологӣ ба чор типи асосӣ ҷудо намудаанд:

1. ҳамвориҳои наздикуҳӣ ва пасткӯҳҳо (аз ҷумла водии дарёҳо);
2. миёнакӯҳҳо;
3. баландкӯҳҳо;
4. минтақаи барфию хунук.

Таҳқиқоти типологӣ нишон медиҳанд, ки ҳар як навъи мавзёҳои географӣ дорои хусусиятҳои хоси пайдоишӣ, морфологӣ, иқлимӣ, навъ ва типи олами хок, инчунин иқтидори маҳсули ташкили ҳудудии соҳаҳои хоҷагии кишлоқ мебошад. Ба ақидаи Р.И. Селиванов: «Дар шароити кӯҳистонӣ робитаи зичи байни релеф, иқлим ва равандҳои педогенетикӣ ба вучуд омада, таснифи хокҳо бе дарназардошти омилҳои геоморфологӣ аз ҷиҳати илмӣ номукамал хоҳад буд» [6, с. 47]. Дар ин раванд, омилҳои хокию иқлимӣ ҳамчун заминаи асосии рушди соҳаҳои кишоварзӣ нақши калидӣ мебозанд ва маҳз онҳо самти истифодаи мақсадноки ҳудудҳоро муайян менамоянд.

Типи якум яке аз муҳимтарин ҳамвориҳои наздикуҳии Ҷумҳурии Тоҷикистон ба шумор рафта, макони асосии ташаккул ва ҷойгиршавии аҳоли, инчунин фонди заминҳои обии ҷумҳуриро дар бар мегирад. Ин ҳамвориҳо асосан характери террасагӣ дошта, масоҳати тақрибан 12 ҳазор км<sup>2</sup>-ро ишғол менамоянд ва ҳудудҳои гуногуни географиро муттаҳид месозанд, аз ҷумла водии наздикуҳии қисмати шимолу ғарбӣ ва ҷанубу ғарбии ҷумҳурӣ. Байни ин водӣ қаторкӯҳҳо ва кӯҳҳо ҷойгир буда, онҳоро аз якдигар ҷудо мекунад.

Аз нуқтаи назари пайдоиши географӣ, ҳамвориҳои наздикуҳӣ ба гурӯҳи шаклҳои аккумулятивӣ (таҳшинӣ) тааллуқ дошта, аз зинаҳамвориҳои дарёгии аллювиалӣ (террасагӣ) ва доманакӯҳҳои пролювиалӣ ташаккул ёфтаанд. Ба мавзёҳои географии ин тип зинаҳамвориҳои поёноби дарёҳои Ёхсу, Қизилсу, Панҷи поён, водии Кӯлоб–Фархор, Бешкент, Ёвон, Данғара, Ҳисор, Панҷакент, Вахш, Кофарниҳон, Панҷ ва Омӯ дохил мешаванд.

Дар қисмати ғарбии ҳавзаи дарёи Сир ҳамвориҳои нисбатан васеъ бо теппаториҳои регии хокистарранг бештар ба назар мерасанд. Ин мавзёҳо аз рӯи хусусиятҳои геоморфологӣ ба биёбонҳои регӣ монанд буда, аз рӯи пайдоиш ба геоландшафтҳои дохилиқаторкӯҳӣ мансубанд.

Дар ҳудудҳои ҳамсарҳадии қисматҳои шимолӣ ва ҷанубии ҷумҳурӣ, инчунин дар водии Вахш, Кофарниҳон, Панҷи поён, Омӯ ва Сир шакли дигари релеф — доманакӯҳҳои эолӣ (регӣ) мушоҳида мегардад, ки онҳо дар натиҷаи ғайолияти якҷояи обҳои дарё ва бодҳои маҳаллӣ ташаккул ёфтаанд. Ин мавзёҳо аз ҳамвориҳои аккумулятивӣ фарқ намуда, дар таркиби ҷинсҳои хокпайдокунанда саҳми асосиро регҳои оби бодӣ ташкил медиҳанд.

Дар водии дарёгии ин тип хокҳо аз қабатҳои аллювиалии таркиби механикиашон гуногун иборат буда, дар наздикии доманакӯҳҳо бо қабатҳои ғавси гилу регдор рӯпӯш шудаанд. Дар мавзёҳои Ёвон ва Обикик, инчунин дар водии Вахш Кофарниҳон ва Қизилсӯ Ёхсу ғавси ин қабатҳо ба 20–30 метр мерасад.

Бо вучуди паҳншавии васеи хокҳо дар ҳудуди типи якум, аз нуқтаи назари географӣ ва агроиктисодӣ ба иқтидори истеҳсолии онҳо то ҳол баҳои пурраи илмӣ дода нашудааст. Дар истифодаи ин заминҳо интихоби мақсадноки хелу типи зироатҳо аксаран ба назар гирифта намешавад. Аз ин рӯ, иқтидори истеҳсолии онҳо вобаста ба омилҳои сатҳӣ, иқлимӣ, гидрогеологӣ ва таркиби хок то ҳол пешниҳоди илмӣ мукамал пайдо накардааст.

Дар шароити мураккаби географии Тоҷикистон, ки дар ҳар як километр тағйирёбии олами хок мушоҳида мегардад, ба омӯзиши хок ҳамчун зербунёи ташаккули соҳаҳои хоҷагии қишлоқ ва комплекси агросаноатӣ аҳамияти аввалиндараҷа бояд дода шавад. Мавҷудияти 947 геокомплекси Тоҷикистон бо гуногунии тип ва зертипҳои хок алоқаманд буда, ин гуногунӣ иқтидори бузурги ташкилии рушди соҳаҳои кишоварзӣ ва саноати хӯроквориро фароҳам меорад.

Дар доираи типи якум паҳншавии як қатор зертипҳои хок мушоҳида мегардад, ки ҳар кадоми онҳо дорои хусусиятҳои хоси генетикӣ, морфологӣ ва иқтидори истеҳсолӣ мебошанд. Аз ҷумла, ба ин зертипҳо хокҳои хокистарранги бурмонанд, хокистарранги бурнамо, тақир ва тақирмонанд, инчунин хокҳои хокистарранги сафедчатоб ва сиеҳчатоб дохил мешаванд.

а) Хокҳои хокистарранги бурмонанд яке аз зертипҳои паҳншудаи типи якум ба шумор мераванд. Майдони умумии онҳо тақрибан 252 ҳазор гектар-ро ташкил медиҳад. Ин хокҳо асосан дар мавзеҳои доманакӯҳӣ ва қисми болоии конусҳои сангӣ паҳн гардида, бо таркиби механикӣ гилу регдор ва мавҷудияти ҷисмҳои саҳти сангӣ фарқ мекунанд.

б) Хокҳои хокистарранги бурнамо масоҳати тақрибан 84 ҳазор гектар-ро ишғол намуда, аз он 156 ҳазор гектар-и заминҳо ба заминҳои серсанг ва санглох тааллуқ доранд. Ин хокҳо бештар дар нишебҳои доманакӯҳҳо ва болои маҳрутҳои сангӣ ҷойгир шуда, дар шакли канда-канда паҳн гардидаанд. Қисмати дигари онҳо, ки тақрибан 12 ҳазор гектар-ро ташкил медиҳад, дар заминҳои обии ҳамвории кӯҳӣ ва қаторкӯҳӣ истифода мешаванд [5, с. 5–10].

Дар ҳудуди ин зертипҳо шароити нисбатан мусоид барои ташкили соҳаҳои боғдорӣ ва тоқпарварӣ, инчунин истеҳсоли намудҳои гуногуни хӯроки чорво мавҷуд аст. Бо вучуди ин, аз сабаби серсанг будани таркиби хок, азхудкунии онҳо бо душвории ҷиддӣ рӯ ба рӯ мегардад. Барои истифодаи самараноки ин заминҳо техника ва механизмҳои замонавӣ, маблағгузори назаррас ва қувваи зиёди корӣ зарур мебошад. Дар таркиби ин хокҳо миқдори моддаҳои пусидаи ғизоӣ нисбатан кам ба назар мерасад.

Тадқиқотҳои визуалии гузаронидаи мо нишон медиҳанд, ки майдонҳои васеи хокҳои хокистарранги бурнамо ва хокистарранги сафедчатоб дар мавзеҳои Айвоч ва қисмати ҷанубии водии Бешкент зери таъсири фарсоиши бодӣ ва боришоти атмосферӣ қарор доранд. Аз ин рӯ, дар оянда барои азхудкунии ин хокҳо гузаронидани чорабиниҳои комплексии зиддиэрозиявӣ, аз ҷумла мустаҳкам намудани ҳаракати регзорҳо, зиёд намудани дарахтшинонӣ ва бунёди рахти дарахту буттаҳои муҳофизатӣ, зарурати аввалиндараҷа дорад.

Мавзеҳои чарогоҳӣ дар ноҳияҳои Ҳисор, Кӯлоб ва Вахш низ аз нуқтаи назари илмӣ ниёз ба танзими муносири истифода доранд, зеро ташкили ғайрмақсадноки онҳо метавонад ба паст шудани иқтидори табиӣ ва эрозияи хок оварда расонад.

Хокҳои тақир ва тақирмонанд дар фазои хокҳои хокистарранги бурнамо асосан дар ҳудудҳои пасту ҳамвори ҷумхури ҷойгир шудаанд. Дар фаслҳое, ки боришоти атмосферӣ зиёд мегардад, ин мавзеҳо зери об мемонанд ва маҳз аз ҳамин ҷиҳат ба гурӯҳи хокҳои тақир мансуб дониста мешаванд. Масоҳати умумии ин хокҳо дар ҷумхури 10,6 ҳазор гектар-ро ташкил дода, онҳо дар ноҳияҳои Панҷ, Дӯстӣ, Шаҳритуз, Носири Хусрав ва қисмати ғарбии водии Фарғона паҳн гардидаанд. Дар таркиби ин хокҳо омехтаи гилу рег нақши асосиро мебозад.

Дар раванди азхудкунии ин зертипи хок зарурати чаппа гардондани қабатҳои болоӣ, ки таркиби вазнини гилу рег ва лой доранд, ба миён меояд. Азбаски дар таркиби ин хокҳо миқдори моддаҳои пусида хеле кам аст, барои баланд бардоштани ҳосилхезӣ омехта намудани нуриҳои органикӣ бо нуриҳои маъданӣ чорабиниҳои ҳатмӣ маҳсуб меёбад. Барои истифодаи самараноки ин хокҳо, ҷойгир намудани дарахтони мевадиҳандаи дорои системаи решаи пурқувват мувофиқ арзёбӣ мегардад.

Зертипи хокҳои хокистарранги сафедчатоб бо хусусияти васеи паҳншавӣ фарқ мекунад. Ин хокҳо асосан дар баландиҳои 300–600 метр аз сатҳи баҳр ҷойгир шуда, дар шароите ташаккул ёфтаанд, ки меъёри боришоти атмосферӣ нисбатан кам буда, тақрибан 150–200 мм-ро ташкил медиҳад. Масоҳати умумии паҳншавии ин зертип 663 ҳазор гектар мебошад [8, с. 52–64].

Аз рӯи сифат ва иқтидори замин, хокҳои хокистарранги сафедчатоб дар водиҳо, террасаҳои дарёгӣ, нишебиҳои доманакӯҳӣ, адирҳо ва рӯи қабатҳои тираҳо ва санглох ташаккул ёфтаанд. Бо сабаби мураккабии сохтори генетикӣ, ин зертип ба якчанд гурӯҳ ҷудо мешавад: 193 ҳазор гектар ба эрозияи бодӣ, 261 ҳазор гектар ба фарсоиши обӣ ва 35,5 ҳазор гектар ба серсангӣ дучор гардидаанд. Азхудкунии ҳар як гурӯҳи ин хокҳо истифодаи техникаи махсус, системаҳои мураккаби обёрӣ ва хароҷоти зиёдро талаб менамояд. Бо вучуди ин, онҳо ҳамчун зербунёи ташаккулёбии соҳаҳои зироатҳои озуқаворӣ ва рушди истеҳсолоти ширу гӯштии ҷумхурии аҳамияти калон доранд [8, с. 52–64].

Хокҳои хокистарранги сиёҳчатоб аз ҷиҳати географияи ташаккулёбӣ ва хусусиятҳои педогенетикӣ яке аз зертипҳои муҳими хокҳои типӣ яқум ба ҳисоб мераванд. Хусусияти асосии ҷойгиршавии ин зертип дар он зоҳир мегардад, ки онҳо дар баландиҳои гуногуни доманакӯҳҳо ва пасткӯҳҳо, асосан дар ҳудуди 600 то 1200 метр аз сатҳи баҳр, ва дар баъзе мавзёҳои ҷумхурий, аз ҷумла қаторкӯҳҳои Зарафшон, Ҳисор ва Дарвоз, ҳатто то 1700 метр дучор меоянд.

Майдонҳои ишғолнамудаи ин зертип нисбат ба дигар зертипҳои хокҳои хокистарранг васеътар буда, масоҳати умумии онҳо тақрибан 767 ҳазор гектарро ташкил медиҳад. Аз ҷиҳати ҷойгиршавии географӣ, ин хокҳо асосан нишебиҳои ҷанубу ғарбӣ ва шарқии қаторкӯҳҳоро бо нишебии аз 8 то 12 дараҷа ишғол менамоянд. Бо зиёд шудани меъёри боришоти атмосферӣ, ки аз 300 то 500 мм-ро ташкил медиҳад, дар ин мавзёҳо рушди нисбатан хуби олами наботот ва ҳайвонот мушоҳида мегардад.

Барои таҳқиқоти мо муҳим он аст, ки дар шароити табиӣ дар ҳудуди паҳншавии хокҳои хокистарранги сиёҳчатоб растаниҳои худрӯй ва дарахтони дорои аҳамияти озуқаворӣ, аз қабилӣ бодом, дулона, челон, pista, инчунин фаровонии алафҳои хӯроки чорво ба назар мерасад. Ин ҳолат гувоҳӣ медиҳад, ки минтақаи паҳншавии ин зертипи хок метавонад ҳамчун заминаи асосии ташкили соҳаҳои озуқаворӣ ҷумхурий хизмат намояд.

Бо таъя ба иқтидори табиӣ ва иқлими нисбатан мусоид (боришоти 300–500 мм), ин минтақаҳо барои ташкили боғдорӣ, тоқпарварӣ, ғаллакорӣ, инчунин парвариши навъҳои гуногуни хӯроки чорво имкониятҳои васеъ доранд. Заминҳои хокистарранги сиёҳчатоби ноҳияҳои Истаравшан, Спитамен, ҳамвориҳои наздиқуҳии ҷанубу ғарбии Хучанд, қисмати ҷанубу ғарбии қаторкӯҳи Қурама, инчунин водиҳои Вахш ва Кофарниҳон дар баъзе адабиёти географӣ ҳамчун минтақаҳои биёбонӣ ва нимбиёбонӣ номгузорӣ шудаанд, аммо таҳлили муфассали шароитҳои табиӣ нишон медиҳад, ки онҳо бештар ба доманакӯҳҳои паст ва ҳамвориҳои пролювиалии наздиқуҳӣ тааллуқ доранд.

Мувофиқи таҳқиқотҳои микёсан калон, олим Тарнарудский чунин хулоса мекунад: «Махсусгардонии истеҳсолоти кишоварзӣ танҳо дар сурате самаранок мегардад, ки он ба иқтидори табиӣ ва педологии ҳудуд мутобиқ карда шавад» [7, с. 115]. Тибқи таҳқиқотҳои, ки аз ҷониби Тарнарудский анҷом дода шудаанд, заминҳои хокистарранги сиёҳчатоб масоҳати тақрибан 89,5 ҳазор гектар-ро ташкил медиҳанд. Ин хокҳо дар шароити обёрии мақсаднок ва риояи системаи дурусти агротехникӣ барои ҷойгир намудани зироатҳои озуқаворӣ, аз ҷумла ҷуворимаққа, навъҳои гуногуни ғалладона, боғу тоқзорҳо, сабзавот, ползихҳо ва юнучқа, иқтидори баланди истеҳсоли доранд. Ҳамчунин, дар шароити лалмӣ парвариши ғалладона ва рушди боғу тоқпарварӣ низ имконпазир мебошад.

Бо вучуди ин, бо сабаби ноҳамвории сатҳ, фарқияти баланду пасти релеф ва таъсири омилҳои табиӣ, дар ин мавзёҳо дар фасли баҳор боришоти пуршиддат, кандашавии хок, лағжиш ва селравӣ бештар ба назар мерасанд. Ин равандҳо дар бисёр ҳолатҳо боиси талафоти назарраси зироатҳои хоҷагии қишлоқ мегарданд ва татбиқи чорабиниҳои илман асосноки зиддиэрозиявиро тақозо менамоянд.

Дар доираи хокҳои истифодаи хоҷагии қишлоқ хокҳои хокистарранги ирригатсионӣ мавқеи махсусро ишғол менамоянд. Ин типҳои хокҳо дар натиҷаи ғайриодатӣ дарозмуддати обёрӣ ва ҷамъшавии қабатҳои обоварда ташаккул ёфта, дар бар мегиранд:

- а) хокҳои хокистарранги сафедчатоб (ё равшан);
- б) хокҳои хокистарранги муқаррарӣ;
- в) хокҳои хокистарранги сиёхчатоб.

Майдонҳои умумии ишғолнамудаи ин хокҳо тақрибан 458,3 ҳазор гектарро ташкил медиҳанд. Аз рӯи давраи истифода ва хусусияти ташкили ҳудудии истеҳсолот, онҳо ба хокҳои хокистарранги кӯҳнаобшор, миёна ва навобёришуда ҷудо мешаванд.

Дар мавзёҳои, ки аҳоли аз давраҳои қадим сукунат доранд, қабати обовардаҳо ғайриодатӣ аз 0,5 то 4,5 метрро ташкил медиҳад. Омилҳои асосии ташаккули хокҳои хокистарранги кӯҳнаобшор ба обёрӣ тӯлонӣ бо оби омехтаи маъданҳо (гилу қум) вобаста буда, бештар дар водии Вахш, Қофарниҳон, Панҷ ва Сирдарё мушоҳида мегарданд. Дар ҳамин замина, хусусиятҳои химиявии таркиби ин хокҳо дар мавзёҳои Қамишқурғон, Қардум, қисмати ғарбии водии Фарғона, водии Қизилсу ва Ёхсу, инчунин дар Вахш ва Қофарниҳони Поён ба таври возеҳ зоҳир мешаванд.

Илова бар ин, дар ҳудуди паҳншавии хокҳои хокистарранг заминҳои камнам, миёнанам, шӯр, бенам, ботлоқӣ, торфию ботлоқӣ, марғзорӣ ва инчунин шуразаминҳо ба таври васеъ дучор меоянд. Ин гуна заминҳо махсусан дар водии Сирдарё, Кӯлоб–Фархор, Вахш ва Бешкент бештар ба назар мерасанд ва истифодаи онҳо ҷорабиниҳои илман асоснок мелиоративӣ ва агротехнико талаб менамояд.

Типи дуум хокҳои минтақаи кӯҳҳои Тоҷикистонро дар бар мегирад, ки аз ҷиҳати иқтисодӣ-географӣ барои ташкили соҳаҳои гуногуни хоҷагии қишлоқ аҳамияти муҳим доранд. Ин тип асосан дар ҳудудҳои баландии миёнакӯҳ, ки сатҳи гипсометрии онҳо аз 1200 то 3000 метр аз сатҳи баҳро ташкил медиҳад, паҳн гардидааст. Масоҳати умумии ишғолнамудаи хокҳои чигарранги карбонатдор тақрибан 30 ҳазор км<sup>2</sup>-ро дар бар гирифта, минтақаҳои миёнакӯҳӣ ва адирҳои баланди наздиқуҳиро фаро мегирад.

Дар мавзёҳои миёнакӯҳии Тоҷикистон, ки дар баландии 1600–1800 метр ҷойгир шудаанд, хокҳои чигарранг мавқеи асосиро ишғол менамоянд. Ҳамзамон, дар баъзе қисматҳои ҷумҳурӣ, аз ҷумла дар мавзёҳои географии Ҳисор, Ховалинг ва қисми шимолии Кӯлоб, ин навъи хокҳо ҳатто дар баландии нисбатан паст — 800–900 метр аз сатҳи баҳр низ дучор меоянд. Мувофиқи маълумоти ҳаритаи ландшафтии Ҷумҳурии Тоҷикистон, масоҳати умумии паҳншавии хокҳои чигарранг то ба 3 млн гектар мерасад.

Дар сохтори истифодаи ин типҳои хокҳо, анъанавӣ ҷароғҳо ва заминҳои лалмикор мавқеи асосиро ишғол менамуданд. Бо вучуди ин, аз солҳои 1980-ум то имрӯз дар ин ҳудудҳо рушди босуръати соҳаи боғдорӣ ва тоқпарварӣ мушоҳида мегардад. Таҷриба нишон медиҳад, ки даромаднокии иқтисодии тарзи нави ташкили ҳудудии боғу тоқпарварӣ нисбат ба зироатҳои ғалладонагӣ 5–10 маротиба баландтар мебошад.

Аз ҷиҳати геоморфологӣ, хокҳои чигарранг аз хокҳои водигӣ фарқ мекунанд, зеро тақрибан 61 % масоҳати ин типро заминҳои номусоид ташкил медиҳанд. Ба ин гурӯҳ доманакӯҳҳои нишеб бо кунҷи афтиши аз 30 то 50°, инчунин майдонҳои серсанг ва харсанг мансубанд. Бо вучуди ин, тақрибан 29 % заминҳои ин тип бо риояи қонуниятҳои агроэкологӣ метавонанд барои ташкили ҳудудии зироатҳои хӯрокворӣ то соли 2030 истифода шаванд.

Аз нигоҳи таҳқиқоти мо, истифодаи тақрибан 250 ҳазор гектар аз ин типҳои хок барои мақсадҳои умумии хоҷагии қишлоқ ғайримақсаднок арзёбӣ мегардад, зеро то 80 % масоҳати ин мавзёҳоро кӯҳҳо, сангрзаҳо ва харсангҳои андозаашон гуногун ташкил медиҳанд. Дар ҳудуди ин типҳои хок як қатор зертипҳо низ мушоҳида мешаванд, ки имкониятҳои онҳо барои ташкили истеҳсолоти гуногуни манбаҳои озуқаворӣ то ҳол нокифоя омӯхта шудаанд.

Омилҳои табиӣ-географии ташаккули ин зертипҳои нишон медиҳанд, ки дар ҳолати таҳлили мақсаднок ва истифодаи илмӣ онҳо метавонанд дорои иқтидори баланди истеҳсоли бошанд. Ин хокҳо асосан баландии аз 800–900 то 2000 метр аз сатҳи баҳро ишғол намуда, ҷинсҳои кӯҳӣ аслии онҳо аз гилу регдори хокистарранги чигарӣ иборат мебошанд.

Масоҳати умумии ин зергуруҳи хокҳо тақрибан 615,7 ҳазор гектарро ташкил медиҳад. Аз ин миқдор, тақрибан 40 ҳазор гектар ба хокҳои гилу регдори вазнин ва миёна рост меояд, дар ҳоле ки 214,8 ҳазор гектарро хокҳои хеле серсанг ва харсанг ташкил медиҳанд. Бо сабаби зиёд будани боришоти атмосферӣ ва рушди хуби олами растаниҳо, миқдори моддаҳои пусида дар ин хокҳо нисбат ба хокҳои водигӣ бештар буда, то ба 4,5 % мерасад, ки ҳосилнокии табиӣ онҳоро баланд менамояд [5, с. 8].

Зергуруҳи хокҳои чигарранги муқаррарии кӯҳӣ масоҳати тақрибан 1 млн 186 ҳазор гектарро ишғол намуда, асосан дар баландиҳои 1600–2800 метр ҷойгир шудаанд. Барои ташкили ҳудудии ҷойгиркунӣ ва парвариши зироатҳои озӯқаворӣ дар ин мавзёҳо шароити нисбатан мусоид фароҳам мебошад. Ин хокҳо бештар дар ҳудудҳои қаторкӯҳҳои Ҳисор, Ҳазрати Шоҳ, Лахш ва қисматҳои Зарафшон паҳн гардидаанд.

Барои баланд бардоштани самаранокии истифодаи ин зертипи хокҳо як қатор тадбирҳои илман асоснок зарур доништа мешаванд:

1. обёрӣ намудани заминҳои лалмӣ;
2. вусъат додани боғдорӣ ва тоқпарварию лалмӣ ва обӣ;
3. такмил додани технологияҳои истифодаи заминҳои лалмӣ ва обӣ бо дарназардошти шароити табиӣ-географии маҳал.

Дар баландиҳои 2500–2800 метр зертипи хокҳои чигарранги сафедчатоби карбонатдор ҷойгир мебошад. Ин мавзёҳо бо релефи шадидан пора-пора, мавҷудияти шух, сангрёза ва харсанг фарқ мекунад. Хокҳо асосан дар дашту чаманзорҳо, типчокзорҳо ва дар байни онҳо дар шакли ҷазираҳои алоҳидаи арчазорҳо паҳн гардидаанд. Дар ин зерминтақа майдонҳои кишти зироатҳои озӯқаворӣ хеле маҳдуд буда, қисми асосии ҳудудро заминҳои нокорам ва ҷарогоҳҳои тобистонаи муваққатӣ ташкил медиҳанд.

Дар чунин шароит, дарахтшинонӣ бояд ҳамчун омил асосии экологӣ барои пешгирии кандашавӣ, лағжиш ва селравӣ мавқеи калидӣ ишғол намояд. Доманакӯҳҳои ин мавзёро барои ташкили боғдорӣ, пеш аз ҳама ангурпарварӣ, истифода бурдан мувофиқ арзёбӣ мегардад.

Омӯзишҳои мо дар ноҳияҳои гуногуни қисмати ҷанубу ғарбии ҷумҳурии нишон медиҳанд, ки хокҳои чигарранги сафедчатоб бо сабаби релефи мураккаби кӯҳӣ бештар ба эрозияи хок гирифтдор мебошанд. Дар ин ҳудуд заминҳои ғайриистифодаи хоҷагии қишлоқ тақрибан 1 млн гектарро ташкил дода, асосан ҳамчун ҷарогоҳҳои камҳосил истифода мешаванд. Бо вучуди ин, дар доманакӯҳҳои, ки нишебии онҳо аз 10 то 15° мебошад, дар оянда имконияти истифодаи ин заминҳо барои кишти кор ва парвариши зироатҳои гуногуни озӯқаворӣ мавҷуд аст.

Типи сеюм хокҳои минтақаи кӯҳҳои баландро дар бар мегирад, ки то имрӯз дар ташкили ҳудудии соҳаҳои гуногуни хоҷагии қишлоқ мавқеи асосии худро пурра нишон намодаанд. Дар аксари таҳқиқотҳои пешин ин мавзёҳо ҳамчун минтақаҳои дорои хокҳои бесамар ва ғайри қобили истифодаи хоҷагии қишлоқ арзёбӣ гардидаанд. Аммо омӯзишҳои визуалии гузаронидаи мо дар солҳои 2020–2025 нишон медиҳанд, ки ин арзёбӣ пурра воқеиятро инъикос намекунад.

Мушоҳидаҳо нишон медиҳанд, ки дар ҳудуди ҷойгиршавии ин типҳои хокҳо ҳудуди 10 ҳазор рамаи ғӯсфанд, инчунин подаҳои говҳои ғӯштдеҳ ҳамчун ҷарогоҳ аз ин мавзёҳо истифода мебаранд. Яъне, дар солҳои охир ин минтақаҳо амалан ҳамчун ҷарогоҳҳои табиӣ фаъолона истифода мешаванд. Бо вучуди ин, ҳудуди хокҳои баландкӯҳӣ ҷумҳурии бо мураккабии баланди релеф, шароити шадиди иқлимӣ ва гуногунии ҷинсҳои хокпайдокунанда фарқ мекунад.

Профессор Х. Муҳабатов қайд менамояд, ки дар ҳудуди ин типҳои хок зертипҳои гуногун, аз ҷумла хокҳои баландкӯҳӣ марғию даштӣ, даштӣ, зангрангӣ, инчунин дар баъзе мавзёҳо хокҳои марғзорию торфию ботлоқӣ дучор меоянд [5, с. 266–267]. Ин гуногунии зертипҳо аз таъсири омилҳои мураккаби табиӣ, пеш аз ҳама релеф, иқлим, баландии гипсометрӣ ва хусусиятҳои ҷинсҳои кӯҳӣ шаҳодат медиҳад.

Олимони хокшиноси Ҷумҳурии Тоҷикистон Р.С. Леонтоев ва Н.А. Каин дар минтақаи баландкӯҳ чунин зертипуҳои хокро муайян намудаанд:

- а) хокҳои марғзорию даштии баландкӯҳ, масоҳати умумии онҳо 724 ҳазор гектар;
- б) хокҳои даштии баландкӯҳ, ки тақрибан 7 % ҳудуди ҷумҳуриро фаро мегиранд;
- в) хокҳои зангрангии баландкӯҳ, масоҳати онҳо 369 ҳазор гектар;
- г) хокҳои биёбонию даштии баландкӯҳ, масоҳати умумии онҳо 812,6 ҳазор гектар;
- д) хокҳои марғзорию баландкӯҳ, ки тақрибан 1 млн гектарро бо ҳамроҳии дигар хокҳо дар фазои яхбандҳои кӯҳӣ ишғол мекунанд;
- е) хокҳои марғзорию ботлоқӣ ва торфию ботлоқии баландкӯҳ, бо масоҳати 763 ҳазор гектар;
- ж) хокҳои тақирмонанди кӯҳӣ, масоҳаташон 73 ҳазор гектар;
- з) хокҳои шуразамини баландкӯҳ, ки асосан дар ҳудуди Помири Шарқӣ ва Ғарбӣ ҷойгир буда, масоҳати онҳоро мутахассисон қариб ба 2 млн гектар баробар арзёбӣ намудаанд. Ин хокҳо ҳамчун чарогоҳҳои зимистона ва тобистонаи Бадахшони Кӯҳӣ аҳамияти калон доранд [3, с. 5–10].

Аз таҳлили таркибӣ бармеояд, ки хокҳои баландкӯҳ, сарфи назар аз маҳдудиятҳои табиӣ, дорои иқтидори муайяни истеҳсоли мебошанд, махсусан дар соҳаи чорводорӣ, истифодаи чарогоҳҳо ва қисман дар рушди самтҳои махсуси кишоварзӣ. Р.С. Леонтоев таъкид мекунад: «Ҳокҳои минтақаҳои кӯҳӣ, сарфи назар аз маҳдудиятҳои табиӣ, дар сурати истифодаи илман асоснок метавонанд заминаи устувори рушди чорводорӣ ва соҳаҳои интихобии кишоварзӣ гарданд» [3, с. 21]. Бо вучуди ин, истифодаи онҳо ниёз ба асосноккунии қатъии илмӣ, ба назар гирифтани иқлим, давомнокии фасли нашъунамо ва устувории экосистемаҳои кӯҳӣ дорад.

Типи чорум минтақаҳои барфӣ ва хунукро дар бар мегирад, ки дар онҳо фаслҳои сол хусусиятҳои равшани гузариш надоранд. Аз нуктаи назари фонди замин ва имкониятҳои ташкили хоҷагии халқи Ҷумҳурии Тоҷикистон, ин минтақаи бузург то ҳол сусти омӯхта шуда, ба он баҳои муқаммалӣ иқтисодӣ-географӣ дода нашудааст.

Сабаби асосии сусти омӯхта шудани ин мавзӯ дар он зоҳир мегардад, ки бисёре аз олимони онро ҳамчун «биёбони санглоҳи баландкӯҳ, қариб бе хок ва бе олами наботот» тавсиф намудаанд [3]. Аммо таҳқиқоти муосир нишон медиҳанд, ки чунин ҳулоса яктарафа буда, тамоми хусусиятҳои табиӣ ва захиравии ин минтақаҳоро фаро намегирад.

Географияи ин типҳои ҳудуд аз кӯҳҳои хеле баланд, рельефи шадидан мураккаб ва шаклҳои гуногуни геоморфологӣ иборат мебошад. Масоҳати умумии ин минтақа тақрибан 8,4 млн гектарро ташкил медиҳад. Дар ин ҳудуд олами хок дар якҷоягӣ бо моренаҳо, кӯҳпораҳо, сангпораҳо, сангрезаҳо ва чинсҳои кӯҳии регмонанд тақрибан 5 млн гектарро фаро мегирад.

Дар сарҳади минтақаҳои кӯҳҳои баланд ин чинсҳои кӯҳӣ бо хокҳои чигарранг ҳамсарҳад гардида, гузариши тадриҷии зоналии хокҳоро таъмин менамоянд. Гарчанде ки олами набототи ташаккулёфта дар ин минтақа аҳамияти мустақими хоҷагии қишлоқ надошта бошад ҳам, он бо нодирӣ ва такрорнашавандагии худ аҳамияти бузурги экологии илмӣ дорад.

Дар ҳудуди ин типҳои мавзӯ захираҳои азими яхбандҳо ҷойгир мебошанд, ки ҳамчун захираи «тиллоӣ» хоҷагии халқ арзёбӣ мегарданд. Дарёҳо, обанборҳои хурду бузург, ки асоси рушди соҳаҳои саноат ва хоҷагии қишлоқро ташкил медиҳанд, мустақиман ба иқтидори захиравии ҳамин минтақа вобаста мебошанд.

Мақсади асосии омӯзиш ва ба типҳои гуногун ҷудо намудани ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон аз он иборат мебошад, ки рельефи мураккаб ва серзинаи ҷумҳурий ҳамчун омилҳои муайянкунанда барои ташаккули 4 тип ва 39 зертипи хок баромад мекунад. Ин ҳолат аз робитаи зичи байни рельеф, иқлим, чинсҳои кӯҳии хокпайдокунанда ва равандҳои педогенетикӣ шаҳодат медиҳад.

Олими рус, ки дар соҳаи географияи кишоварзӣ масъалаи таснифоти фонди заминро ба тип ва зертипу таҳлил намудааст, таъкид мекунад, ки «таснифоти фонди замин ва ба типу зертипу ҷудо намудани он барои махсусгардонии соҳаҳои хоҷагии қишлоқ заминаи устувори илмӣ мегузорад» [1, с. 39–57].

Ин андеша аҳамияти калидии таснифи географӣ-педологии заминҳоро барои банақшагирии рушди устувори кишоварзӣ таъкид менамояд.

Ин равиши илмӣ дар тадқиқоти Диловаров Р. дар монографияи «Географияи хоҷагии қишлоқи водии Вахш» ба таври муфассал таҳлил гардида, нақши омилҳои табиӣ-географӣ дар ташаккули ихтисосмандии ҳудудии истеҳсолоти кишоварзӣ нишон дода шудааст [2, с. 10]. Муаллиф исбот менамояд, ки маҳз таҳлили мукаммали релеф, иқлим, фонди заминӣ об ва хусусиятҳои ҳокимоният медиҳад, ки самтҳои афзалиятноки рушди соҳаҳои хоҷагии қишлоқ бо асоснокии илмӣ муайян карда шаванд. Ба гуфтаи Диловаров Р.: «Ташкили ҳудудии истеҳсолоти хоҷагии қишлоқ бояд дар асоси таҳлили комплекси фонди замин, навъу типи ҳок ва шароити иқлимӣ амалӣ карда шавад» [2, с. 11].

Дар сохтори географияи сатҳи типи якум ду шакли асосии ташаккули геоморфологӣ мушоҳида мегардад:

а) ҳамвориҳои (террасаҳои) дарёгии аллювиалӣ, ки ба такшонҳои давраи чоруми геологӣ тааллуқ дошта, бештар дар водихои поёноби дарёҳои Вахш, Кофарниҳон, Панҷ, Омӯ, Ёхсу, Қизилсу ва Сир паҳн гардидаанд. Ин ҳамвориҳо фонди асосии заминҳои кӯҳнаобшори хоҷагии халқро ташкил медиҳанд;

б) ҳамвориҳои теппашакли канда-кандаи пролювиалӣ ё такшонҳои доманакӯҳӣ, ки аз рӯи сохти сатҳӣ, таркиби ҳок ва хусусиятҳои иқлимӣ аз ҳамвориҳои аллювиалӣ фарқ мекунанд. Ба ин гурӯҳ водихои беоби Данғара, Обикииқ, Бешкент, Ёвон, Муъминобод, Ғаравутӣ, Дилварзин ва Мирзочул (қисмати шимолии Тоҷикистон) дохил мешаванд [2, с. 10–20].

Ба ин тип мавзёҳои географияе мансубанд, ки аз қаторкӯҳҳои паст, адирҳо ва теппаҳо иборат буда, масоҳати умумии онҳо тақрибан 14 ҳазор км<sup>2</sup>-ро ташкил медиҳад. Ин мавзёҳо аз ҳамвориҳои зинашакл бо он фарқ мекунанд, ки дар чараёни ташаккули тӯлонӣ аз чинҳои рег, гилҳо ва омехтаҳои онҳо ба вучуд омадаанд.

Водихо ва теппадаштҳои Данғара, Ёвон, Обикииқ ва Муъминобод аз дигар мавзёҳо бо шароити нисбатан беҳтари намнокии атмосферӣ фарқ мекунанд. Дар ин ҳудудҳо меъёри боришоти солоне ба 400–500 мм мерасад, ки иқтидори ҳосилнокии табииро барои ташкили ҳудудии боғу тоқпарварӣ, истеҳсоли хӯроки чорво ва парвариши дарахтони бисёрсолаи мевадиҳанда таъмин менамояд.

Хусусияти муҳими дигари ин типи геоморфологӣ дар он зоҳир мегардад, ки бо зиёд шудани боришоти атмосферӣ шароити мусоид барои рушди кишоварзии лалмӣ фароҳам меояд. Дар айни замон маҳз дар ҳамин мавзёҳо маконҳои асосии ташаккули боғу тоқпарварию лалмӣи ҷумҳурӣ ба вучуд омада истодаанд.

Тақрибаи хоҷагидорӣи мавзёи Фахробод нишон медиҳад, ки боғҳои тоқпарварию ин тип метавонанд аз 1 гектар то 150 сентнер ангур истеҳсол намоянд. Ин нишондиҳанда аз бисёр ҷиҳат нисбат ба боғу тоқпарварию обии водихо самараноктар мебошад. Бо вучуди ин, то имрӯз ин мавзёҳо аз нуқтаи назари ташкили ҳудудии истеҳсолоти озуқаворӣ ба таври кофӣ ва ҳамаҷониба омӯхта нашудаанд.

Тибқи ҳисобҳои гипсометрӣ, дар ҷумҳурӣ зиёда аз 1 млн гектар заминҳои лалмӣи доманакӯҳӣ мавҷуданд, ки ҳамчун заминаи ташаккули боғу тоқпарварӣ хизмат карда метавонанд. Аммо истифодаи нодурусти онҳо, хусусан дар давраҳои пешин, боиси аз даст рафтани қисми муайяни иқтидори табиӣ гардидааст. Дар таҳқиқотҳои қаблӣ ин мавзёҳо асосан танҳо аз нуқтаи назари пахтакорӣ арзёбӣ мешуданд, дар ҳоле ки таҳлили иқтидори табиӣ-иқлимӣ ва мавҷудияти ҳокҳои зардҷатоби равшан нишон медиҳад, ки ин типи ҳудуд бояд ҳамчун минтақаи ғаллакорӣи лалмӣ, боғдорӣ, ангурпарварӣ, пахтакорӣ ва чорводорӣи гову ширию гӯштдеҳ тавсия дода шавад.

Аз нуқтаи назари ҳифзи муҳити зист, бисёре аз ҳудудҳои номбаршуда дар гузашта бе риояи талаботи экологӣ аз худ карда шудаанд. Дар натиҷа, онҳо доиман зери хатари равандҳои номусоиди табиӣ, аз қабилӣ кандашавӣи ҳок, лағжиш ва селравӣ, қарор доранд. Ҳанӯз дар солҳои 1970-ум олимони кафедраи географияи иқтисодии Донишгоҳи давлатии Тоҷикистон дар асарҳои илмӣ худ пешгӯӣ намуда буданд, ки обёрии террасаҳои болоии Ёвон–Обикииқ

метавонад боиси шӯршавӣ, баландшавии сатҳи обҳои зеризаминӣ ва ботлоқшавии заминҳои кӯҳнаобшори водӣҳои Вахш, Кофарниҳон, Кӯлоб ва Сир гардад [5, с. 10].

Имрӯз оқибатҳои ин ҳатогӣҳои экологӣ дар бисёр мавзёҳо, хусусан дар террасаҳои 2–3-юми водӣҳои Вахш ва Сир, ба таври равшан мушоҳида мешаванд, ки то **50 %** заминҳои истифодаи ҳоҷагии қишлоқ дар ҳолати гуногуни ғайризэкологӣ қарор доранд. Дар шароити нави ҳоҷадории инфиродӣ ва хусусӣ равандҳои шӯршавӣ ва баландшавии сатҳи обҳои зеризаминӣ боз ҳам бештар ба назар мерасанд.

Типи сеюм (идома): пасткӯҳҳо ва адирҳои минтақаҳои ҷанубу ғарбии Ҷумҳурии Тоҷикистон

Типи сеюмро асосан релефи пасткӯҳҳо ишғол менамояд, ки аз нуқтаи назари хусусиятҳои географӣ аз қаторкӯҳҳо ва адирҳои аз ҳам ҷудо иборат буда, баландии онҳо дар ҳудуди 1200–1500 метр аз сатҳи баҳр ҷойгир шудаанд. Масоҳати умумии ин типӣ ҳудуд тақрибан 14 ҳазор км<sup>2</sup>-ро ташкил дода, асосан дар доираи кӯҳҳои пасти қисмати ҷанубу ғарбии ҷумҳурӣ, инчунин дар водӣҳои Вахш–Қизилсу ва Вахш–Кофарниҳон паҳн гардидааст.

Ин мавзёҳо аз нуқтаи назари ташкили ҳудудии истехсолоти соҳаҳои ҳоҷагии қишлоқ то имрӯз нисбатан сусти омӯхта шудаанд. Бо вучуди ин, таҳлили шароитҳои табиӣ-географӣ нишон медиҳад, ки дар оянда ин ҳудудҳоро барои кишти кор ва парвариши дарахтони бисёрсолаи мевадиханда махсус гардонидан мумкин ва ҳатто зарур мебошад. Бо назардошти он ки дар ин мавзёҳо теппаҳо ва адирҳо фаровонанд, ҳангоми аз худ намудани заминҳо бояд ба масъалаҳои ҳифзи муҳити зист таваҷҷуҳи махсус зоҳир карда шавад.

Дар ин замина, гузаронидани ҷорабиниҳои илман асоснокӣ истифодаи замин дар мавзёҳои географии Оқтау, Шумтау, Махавтау, инчунин дар қисмати ҷанубии Тоҷикистон — ҳудуди ноҳияи Шаҳритус, қаторкӯҳҳои Туянтау ва Боботоғ аҳамияти аввалиндараҷа дорад. Сабаби асосии ҷунин зарурат дар он аст, ки дар ин минтақаҳо ҳодисаҳои номусоиди табиӣ, аз қабيلي селравӣ, кандашавӣ ва лағжиш, басо зиёд рух медиҳанд.

Бо сабаби он ки дар таркиби ҳокҳои зардҷатоби биёбонӣ омехтаи ҷинсҳои кӯҳии саҳт, хусусан сангресаҳо, хеле зиёданд, дар шароити обёрӣ ҷабиши об дар ҳок афзоиш ёфта, самаранокӣ истифодаи захираҳои обиро паст менамояд [2, с. 20].

Дар қисмати депрессияи ҷанубии Тоҷикистон, махсусан дар ҳудудҳои қаторкӯҳҳои пасти Туянтау, Боботоғ, Аруқтау, Тереликтау, Љелентау ва Сарсаряк, ки баландии онҳо аз 2000 то 3000 метр мерасад, ҳокҳо хусусияти пайдоиши хеле мураккаб доранд. Аз худ намудани ин мавзёҳо барои таҳдид додан ба заминҳои қорам истифодаи техника ва технологияҳои замонавӣ, маблағгузорию зиёд ва ташкили системаҳои муосири обёрӣ-ро талаб менамояд.

Дар ин мавзёҳо таркиби ҳокҳо аз ҷинсҳои гуногун — аз регии хокистарранг то пролювиалӣ-адирӣ — иборат буда, типҳои сершумори ҳокҳои сангресадорро дар бар мегиранд. Аз ҷиҳати геоморфологӣ, ин ҳудудҳо аз адирҳо, теппаҳо ва кӯҳҳои пасти миёна ташкил ёфтаанд, ки ҳамаи ин хусусиятҳо ташкили ҳудудии истехсолоти соҳаҳои гуногуни ҳоҷагии қишлоқро мураккаб мегардонанд. Бо вучуди ин, дар ҷунин шароит соҳаи боғдорӣ, инчунин парвариши зироатҳои ситрусӣ ва субтропикӣ аз ҷиҳати иқтисодӣ самаранок арзёбӣ мегардад.

То солҳои 1980–1990 ин мавзёҳо асосан ҳамчун ҷарогоҳҳо, заминҳои алафдарав ва манбаи истехсоли хӯроки ҷорво истифода мешуданд. Дар айни замон, бо дарназардошти мавҷудияти майдонҳои васеи ҳокҳои тираҳои зардҷатоб ва ҷигарранг, ташкили боғу тоқпарварии саноатӣ дар ин ҳудудҳо ҳамчун самти афзалиятнок пешниҳод мегардад.

Аз нуқтаи назари қонуниятҳо ва омилҳои географӣ, майдонҳои боғу тоқпарварӣ дар ҳудуди баландии гипсометрии 1500–2000 метр дар ноҳияҳои иқтисодии Вахш, Кӯлоб ва Зарафшон метавонанд бо тарзи лалмӣ ташаккул дода шаванд. Ин имконият пеш аз ҳама ба меъёри нисбатан баланди боришоти атмосферӣ вобаста мебошад, ки дар ин баландӣ назаррас аст.

Типи ҷоруми ҳудудҳоро релефи миёнакӯҳӣ ташкил медиҳад, ки дар баландии аз 1500 то 3000 метр ҷойгир шудаанд. Дар шароити кӯҳистони Тоҷикистон ин ҳудудҳо бо теппаҳои баланди доманакӯҳӣ (адирҳои баланд) тавсиф мешаванд, ки аз якдигар ҷудо ва канда ҷойгир гардидаанд. Хусусиятҳои ташкили ҳудуд ва истифодабарии заминҳои ин тип ниёз ба тавсияҳои илман асоснок доранд.



Бо сабаби мураккабии сохтори релеф, усулҳои истифодаи замин дар ин мавзёҳо барои рушди кишоварзии лалмӣ озуқаворӣ аҳамияти махсус доранд. Масоҳати умумии ин тип зиёда аз 30 ҳазор км<sup>2</sup>-ро ташкил дода, ҳудудҳои миёнакӯҳии ҳавзаҳои болооб ва миёнаи дарёҳои Сурхоб, Хингоб, Вахш, Кофарниҳон, Ёхсу, Қизилсу, инчунин қисмати миёнаи дарёи Зарафшон, доманакӯҳҳои Туркистон ва Ҳисор ва пастхамиҳои қаторкӯҳи Курама-ро дар бар мегирад.

Ин типи ҳудуд бо сатҳи хеле мураккаби релеф аз дигар минтақаҳо фарқ мекунад. Дар ин мавзё вобаста ба равандҳои номусоиди шустаҷавӣ, лағжиш ва селравӣ, инчунин хусусиятҳои чинҳои хокпайдокунанда, майдонҳои заминҳои шустаҷуда ва хокҳои навбунёд ба назар мерасанд. Дар натиҷа, дар бисёр мавридҳо ҳосилнокии зироатҳои хоҷагии қишлоқ паст мегардад.

Аз нуқтаи назари иқтисодӣ-географӣ, ҳудудҳои мансуб ба типи чоруми релеф то имрӯз ҳамчун манбаи пурраи ташкили истеҳсолоти соҳаҳои таъминоти озуқаворӣи Ҷумҳурии Тоҷикистон ба таври ҳамаҷониба омӯхта нашудаанд. Шароитҳои иқлимӣ, фонди замину об, инчунин захираҳои табиӣи ин мавзёҳо ҳанӯз пурра ба истеҳсолот чалб нагардидаанд, ки ин ҳолат зарурати таҳқиқоти мукаммали илмиро ба миён меорад.

Ҳудудҳои ноҳияҳои иқтисодӣ, ки дар ин мавзёҳои географӣ ҷойгир шудаанд, аз нуқтаи назари махсусгардонии афзалиятноки истеҳсоли маҳсулоти муайян дуруст таҳлил ва дар амал татбиқ карда нашудаанд. Дар ин самт масъалаҳои махсусгардонии ноҳиявӣ, вилоятӣ, байнихоҷагӣ, дохилихоҷагӣ ва байнисоҳавӣ аҳамияти хоса доранд, зеро онҳо бояд дар асоси таҳлили дақиқи шароитҳои табиӣ-иқлимӣ, фонди замину об ва иқтисодии истеҳсоли хокҳо амалӣ гарданд.

Маҳз ташкили илмӣи ҳудудии истеҳсолот метавонад самаранокии истифодаи заминро баланд бардошта, рушди устувори соҳаҳои хоҷагии қишлоқ ва тамоми комплекси кишоварзӣ-саноатиро таъмин намояд. Ин раванд мустақиман ба масъалаи таъмини аҳоли бо маҳсулоти озуқаворӣ алоқаманд буда, барои тараққиёти босуръати иқтисоди милли аҳамияти стратегӣ дорад.

Талаботи муосири ташкили истеҳсолоти хоҷагии қишлоқ ва комплекси кишоварзӣ татбиқи тадбирҳои аниқ, чуқур ва мунтазамро тақозо менамояд. Истеҳсоли маҳсулоти озуқаворӣ бояд характери мавсимӣ надошта, балки дар асоси ҷорӣ намудани техника ва технологияҳои замонавӣ, инчунин истифодаи шаклҳои устувори иқтисодӣ ба роҳ монда шавад.

Дар ин раванд, нақши банақшагирии илмӣи ҳудудӣ, интихоби дурусти самтҳои истеҳсолӣ ва мутобиқсозии технологияҳои аграрӣ ба шароити табиӣ-географии маҳал аҳамияти калидӣ дорад. Бе ин омилҳо, баланд бардоштани самаранокии истеҳсолот ва истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ ғайримкон мебошад.

Аз нуқтаи назари илмӣ, ноҳияҳои иқтисодӣи ҷумҳурӣ бояд дар алоқамандии зич бо шароитҳои табиӣ-иқлимӣ ва географияи истеҳсолоти худ ба соҳаҳои махсус гардонида шаванд, ки қобилияти таъмин намудани самаравӣ устувори иқтисодӣ доранд. Ин махсусгардонӣ бояд пеш аз ҳама ба истеҳсоли маҳсулоти озуқаворӣ равона гардад, зеро маҳз ҳамин соҳа пояи амнияти озуқаворӣи кишварро ташкил медиҳад.

Дар таҳқиқоти муосири марбут ба истифодаи оқилонаи замин ва рушди кишоварзӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, корҳои Садридинов А. А. ҳамчун манбаи таҳлили масъалаҳои минтақавӣи истифодаи фонди замин истифода мешаванд. Дар муқоиса бо тадқиқотҳои умумиминтақавӣ, муаллиф бештар ба хусусиятҳои табиӣ-ҷуғрофӣ ва сохтори ҳудудҳои кӯҳӣ ва доманакӯҳӣ тавачҷуҳ намуда, масъалаҳои мутобиқсозии фаъолияти кишоварзиро ба шароити маҳаллӣ баррасӣ мекунад [9]. Ин равиш имкон медиҳад, ки қонуниятҳои умумӣи рушди кишоварзӣ дар сатҳи минтақавӣ мушаххас гарданд. Бо вучуди он ки таҳқиқот асосан хусусияти амалӣ доранд ва доираи масъалаҳои назариявиро васеъ фаро намегиранд, онҳо барои шарҳи равандҳои истифодаи замин ва арзёбии потенциали аграрии минтақаҳои Тоҷикистон аҳамияти муҳим доранд ва метавонанд ҳамчун заминаи муқоисавӣ дар таҳқиқоти ҷорӣ истифода шаванд.

Дар ин замина, ташкили дурусти ҳудудии истеҳсолот бояд ба чунин омилҳо таъия намояд:

- мутобикати тип ва зертипи хок ба навъи зироат;
- мувофиқати иқлим ва речаи боришот ба давраи нашъунамои зироатҳо;
- истифодаи оқилонаи захираҳои обӣ;
- ҳифзи муҳити зист ва пешгирии равандҳои номусоиди геоморфологӣ.

Ҳамин тарик, таҳлили комплекси хусусиятҳои геоморфологӣ, иқлимӣ ва педологӣи ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон нишон медиҳад, ки релефи мураккаби кишвар сабаби ташаккули 4 тип ва 39 зертипи хок гардидааст. Ин гуногунӣ ҳамчун захираи бузурги табиӣ метавонад дар рушди устувори соҳаҳои хоҷагии қишлоқ, саноати ӯроқворӣ, боғу тоқпарварӣ, чорводорӣ ва инчунин фаъолияти рекреатсионӣ ва туризм нақши ҳалкунанда бозад.

Истифодаи самараноки ин иқтидор танҳо дар сурати татбиқи чорабиниҳои илман асосноки агротехникӣ, гидромелиоративӣ ва экологӣ имконпазир мебошад. Аз ин рӯ, таҳқиқоти минбаъда бояд ба таҳлили амиқи ҳар як тип ва зертипи хок, муайян намудани иқтидори истеҳсолии онҳо ва таҳияи тавсияҳои амалии ташкили ҳудудии истеҳсолот равона гарданд.

### *Адабиёт*

1. География СССР: сборник статей / научные редакторы И. И. Пархоменко, А. Н. Ракитников; Академия наук СССР [и др.] Москва: ВИНТИ, 1979, (Итоги науки и техники). Т. 14: География сельского хозяйства. 171 с.
2. Диловаров Раҳматшо. Истифодаи оқилонаи фонди замин. — Душанбе: Нашриёти «Ирфон», 1991. — 199 с
3. Леонтьев Р. С., Канн И. А. Роҳҳои ҳосилхез кардани замин. — Душанбе: Нашриёти «Ирфон», 2000.
4. Мухаббатова Х. М. Природно-ресурсный потенциал горных регионов Таджикистана. — Москва: 1999. — 335 с.
5. Мухаббатова Х. М., Аббасов Ҳ. А. Табиат ва сарватҳои табиӣ минтақаи Ромит. — Душанбе: Нашриёти «Дониш», 2021. — 177 с.
6. Селиванов А. П. Использование земельных ресурсов в сельскохозяйственных районах СССР // Вопросы географии. — Москва: Изд-во АН СССР, 1975. — Вып. 98. — С. 45–58.
7. Тарнарудский А. Н. Почвенные условия и сельскохозяйственное использование земель // Вопросы почвоведения: сб. науч. тр. — Москва: Изд-во АН СССР, 1976. — С. 112–124.
8. Южно-Таджикский территориально-производственный комплекс: в 7 кн. — Душанбе: Дониш, 1977.
9. Садриддинов, А.А. Актуальные проблемы охраны почв Таджикской ССР / Охрана природы Таджикистана / А.А.Садриддинов, М.Р. Якутилов. -Душанбе, 1981. -Вып.2. - С.96-105.

### **ШАРОИТИ ИҚТИСОДИ – ГЕОГРАФИИ ИСТИФОДАИ САМАРАНОКИ ФОНДИ ЗАМИН**

Дар мақола шароити иқтисодӣи ҷуғрофӣи истифодаи самараноки фонди замин ва нақши он дар таъмини амнияти озуқаворӣ дар мисоли водии Вахш мавриди таҳлил қарор дода шудааст. Дикқати асосӣ ба арзёбии имкониятҳои мавҷудаи истифодаи замин дар минтақаҳои гуногуни табиӣ, аз ҷумла ҳудудҳои баландкӯҳ, равона гардидааст. Муаллиф роҳҳои баланд бардоштани самаранокии истифодаи заминҳои лалӣ, ҷароғҳои доимӣ ва барқарорсозии заминҳои ба эрозия дучоргардида ва солҳои тӯлонӣ аз гардиши хоҷагидорӣ берунмондари баррасӣ менамояд. Дар мақола масъалаҳои бозгардонидани ҷунин заминҳо ба заминҳои қорам ва ҷароғҳои доимӣ аз нуқтаи назари илмӣ асоснок карда мешаванд. Таҳлил ба истифодаи усулҳои иқтисодӣи ҷуғрофӣ, маълумоти омӯрӣ ва мушоҳидаҳои саҳроӣ таъям намуда, имконияти татбиқи натиҷаҳои бадастомадаро дар банақшагирии рушди кишоварзии минтақа нишон медиҳад. Натиҷаҳои таҳқиқот метавонанд барои таҳияи барномаҳои минтақавӣи истифодаи устувори замин аҳамияти амалӣ дошта бошанд.

**Калидвожаҳо:** шароити иқтисодӣи географӣ, самараноки, истифода, фонди замин, обёрӣ, хок, эрозия, озуқаворӣ, релеф, минтақа.

### **ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА**

В статье анализируются экономико-географические условия эффективного использования земельного фонда и его роль в обеспечении продовольственной безопасности на примере Вахшской долины. Основное внимание уделяется оценке возможностей рационального землепользования в

различных природных зонах, включая высокогорные территории. Рассматриваются пути повышения эффективности использования богарных земель, постоянных пастбищ, а также восстановления земель, подвергшихся эрозии и на протяжении длительного времени выведенных из хозяйственного оборота. С научной точки зрения обоснованы меры по возврату таких земель в состав пашни и постоянных пастбищ. Анализ базируется на применении экономико-географических методов, статистических данных и полевых наблюдений, что позволяет определить практическую значимость полученных результатов. Результаты исследования могут быть использованы при разработке региональных программ устойчивого землепользования и развития сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** экономико-географические условия, эффективность, использование, земельный фонд, орошение, почва, эрозия, продовольствие, рельеф, регион.

## **ECONOMIC-GEOGRAPHICAL CONDITIONS OF EFFECTIVE USE OF LAND FUNDS**

The article examines the economic and geographical conditions for the efficient use of land resources and their role in addressing food security issues, using the Vakhsh Valley as a case study. Particular attention is paid to assessing the potential for rational land use in various natural zones, including high-mountain areas. The study discusses ways to improve the efficiency of rainfed lands, permanent pastures, and the restoration of lands affected by erosion and long excluded from agricultural use. From a scientific perspective, measures for returning such lands to arable land and permanent pastures are substantiated. The analysis is based on economic and geographical methods, statistical data, and field observations, highlighting the practical applicability of the research findings. The results may be used in the development of regional programs for sustainable land use and agricultural development.

**Keywords:** economic and geographical conditions, efficiency, land use, land resources, irrigation, soil, erosion, food security, relief, region.

### **Дар бораи муаллиф**

Рауфзода Бурхониддин Махмадюнус  
унвончуи кафедраи географияи иқтисодӣ ва  
иҷтимоӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгорӣи Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 121.

### **About the Author**

Raufzoda Burkhoniddin Makhmadyunus  
Applicant, Department of Economic and Social  
Geography  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Aini  
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003,  
Republic of Tajikistan.

### **Об авторе**

Рауфзода Бурхониддин Махмадюнус  
Соискатель кафедры экономической и  
социальной географии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудакӣ, 121.

**ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ –  
ВАЖНАЯ ОСНОВА РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ  
ТАДЖИКИСТАН**

*Хакбердиев Х.М.*

*Таджикский государственный педагогический университет  
имени Садриддина Айни*

В советское время в Таджикистане функционировал только один цементный завод мощностью производства в 1 млн. тонн продукции. В настоящее время в нашей стране количество и мощность таких предприятий возросли, в Согдийской области начали производство пять цементных заводов. В 2024 г. в городах и районах области действуют более 1300 предприятий. Однако эти результаты для реализации плана промышленного развития и обеспечения занятости населения не являются удовлетворительными.

В течение советского периода количество работ, посвящённых изучению формирования размещения производительных сил в социалистическом обществе, было достаточно большим. Более ранние работы, касающиеся данной проблемы, были написаны такими исследователями, как П.М. Алампиевым, [1], В.Ф. Васютиным [3], Н.Н. Колосовским [10], Р.С. Лившиц, [11], В.С. Немчиновым, [15] А.В. Опацким, [16] Ю.Г. Саушкиным, [18] и др.

Для правильной оценки возможностей развития и размещения промышленности Северного Таджикистана необходим анализ структуры природных ресурсов, производственная оценка естественных условий, как важного фактора, влияющего на все стороны хозяйственной жизни. Природные ресурсы, по выражению К. Маркса, являются «естественной основой коллективного разделения труда по территориальному признаку» [12, с.114]. Таким образом, условия и природные ресурсы, создающие предпосылки для развития производства, являются важнейшими исходными условиями для роста благосостояния населения Таджикистана.

**Целью научного исследования** является анализ экономико-географических теорий современных отраслей Согдийской области в экономике Республики Таджикистан, включая легкую и пищевую промышленность, а также разработку стратегий по организации и перспективам совершенствования их промышленного производства в условиях экономического развития страны.

«За отчётный период 2024 г. производство угля в районе достигло 1,7 млн тонн. К сожалению, металлургическая компания «Анзоб» выполнила объем производства продукции только на 84,2 процента, что негативно повлияет на реализацию намеченной стратегии правительства страны и ИОГВ района».

Металлургическое производство, производство готовых металлических изделий, имеет показатель доли в промышленности выше среднего уровня и традиционно является профилирующей отраслью региона [8. с. 77].

В 2015 году при личном участии Лидера Нации, Главы государства, уважаемого Эмомали Рахмона произошло открытие аффинажного цеха при СП «Зарафшон» в г. Пенджикенте. Было подчеркнуто, что данный цех является первым предприятием, способным осуществить очистку золота до 99,99%. По сообщению руководства предприятия, в будущем годовая мощность переработки чистого золота в данном цеху будет доведена до 10 тонн. В данном цеху постоянной работой обеспечено 70 граждан Таджикистана.

Также в компании «Зарафшон» начал функционировать новый цех, ориентированный на высокую очистку минералов, мощность цеха доведена до показателей 10 тысяч тонн минералов в сутки.

На севере республики имеются богатые месторождения свинцово-цинковых руд – основные запасы этих руд сосредоточены в основном на территориях двух горнорудных районов – Конимансурский и Зарнисорский горнорудные районы.

Отмечены сосредоточения некоторых месторождений полезных ископаемых на территории Согдийской области и предприятий, занимающихся разработкой существующих

месторождений. Проведен структурный анализ горнорудной отрасли промышленности Согдийской области, сравнительный анализ темпов роста числа добывающих предприятий и объема выпуска их продукции [13, с. 217].

На территории Зарнисорского горнорудного района в 2007 г. была создана совместная обогатительная фабрика по переработке и обогащению свинцово-цинковых руд. Проекту по созданию данной фабрики, являющемуся самым крупным проектом Республики Таджикистан и Китайской Народной Республики, придаётся важное значение со стороны обеих стран, проект направлен на усиление торгово-экономических связей между Таджикистаном и Китаем. С китайской стороны инвестором проекта является компания China Global New Technology Imp. & Exp, с таджикской - ООО «Горнопромышленная компания Таджикистана и Китая». Строительство фабрики «Зарнисор» было начато в декабре 2007 года в Матчинском районе, в 2009 г. уже работала первая очередь фабрики. В 2012 году на фабрике было произведено 38 тысяч тонн цинкового порошка и 23,5 тысячи тонн свинцового порошка [21].

В 2024 г. оборот переработки свинцово-цинковой руды фабрики «Зарнисор» составил порядка около 1,5 млн тонн. Со стороны китайских инвесторов в фабрику на данный момент вложено \$150 миллионов. В настоящее время строится вторая очередь, после запуска в строй которой мощности фабрики значительно увеличатся. Активы на разработку Зарнисорского свинцово-цинкового месторождения распределены между таджикской стороной – 49% и китайской стороной – 51%.

Инфраструктура завода отвечает всем современным требованиям. Питание предприятия электроэнергией обеспечивается с двух подстанций - «Анзоб» и «Винзаводская». Непосредственное электроснабжение потребителей напряжением 0,4 кв. осуществляется через 4 трансформаторные подстанции с суммарной установленной мощностью 10000 кВт [22].

Другим крупным предприятием по промышленной переработке руд Согдийской области является горно-обогатительный комбинат «Талко Флюорит», строительство которого было начато в 2019 г. в Айнинском районе, ориентированный на выпуск концентрата флюорита. Комбинат обеспечивает Таджикскую алюминиевую компанию «ТалКо» местным сырьём, которое ранее алюминиевая компания была вынуждена импортировать из-за рубежа, что положительно сказывается на снижении стоимости алюминия. «Талко Флюорит» оснащён современными технологическими линиями, на нём работают профессиональные специалисты в области переработки минерального сырья. На комбинате «Талко Флюорит» используют современные пути и методы переработки сырья, отвечающие мировым стандартам, налажен выпуск конкурентоспособной продукции, деятельность комбината отвечает четвертой национальной цели – ускорению индустриализации нашего государства.

Мощность промышленного предприятия в направлении производства флюоритового концентрата на первом этапе в сутки составит от 100 до 120 тонн, а после полной реализации проекта этот показатель будет доведен до 200 тонн.

Сырьё на предприятие доставляется из месторождения Казнок, расположенного на расстоянии 25 км. В этой местности находятся еще 2 месторождения, в результате проведения поисков геологических работ можно увеличить производственные показатели. Так, по сравнению с 2019 г., объем производства продукции в 2020 г. увеличился на 54 млн. 443 тысяч сомони [22].

Еще одним крупным предприятием по переработке руд в Согдийской области является совместное Таджикско-Американское ООО СП «Анзоб», организованное на базе горно-обогатительного комбината «Анзоб», который функционировал, начиная с 1970 г. В настоящее время ООО СП «Анзоб» специализируется на подземной добыче и переработке ртутно-сурьмяных руд с получением готового продукта - ртутно-сурьмяного концентрата. Предприятие в среднем перерабатывает около 350 тысяч тонн руды ежегодно.

По официальным данным, за период 2020-2024 гг. совместное Таджикско-Американское ООО СП «Анзоб» выпустило продукцию на сумму 500 млн. 494 тысяч сомони, производство концентрата сурьмы и ртути доведено до 50 тысяч 185 тонн.

Таким образом, Согдийская область занимает лидирующее место по количеству действующих промышленных предприятий в Таджикистане.

Анализ результатов социально-экономического развития 2024 года показывает, что, несмотря на принятие необходимых мер министерствами и ведомствами по выполнению указаний и поручений Основателя мира и национального единства - Лидера нации, Президента Республики Таджикистан уважаемого Эмомали Рахмона из очередного послания, поручений, озвученных на расширенном совещании по подведению итогов социально-экономического развития за 2024 год, включая поручения внеочередного заседания правительства страны, а также рабочих поездок Главы государства в Согдийскую и Хатлонскую области, в том числе в города и районы республиканского подчинения ощущается влияние пандемии коронавируса на национальную экономику.

В свободных экономических зонах республики зарегистрированы 66 отечественных и иностранных компаний в качестве субъектов, 29 из которых зарегистрированы в Свободной экономической зоне «Согд».

Нами в рамках научного исследования проведён сравнительный анализ структуры отраслей промышленности Согдийской области и рассмотрен период с 2016 по 2020 гг. Результаты анализа приведены в таблице 1.

Кроме того, в таблице 1 обобщены результаты исследования по производству в Согдийской области неметаллических минеральных продуктов в течение 2016-2020 гг., где наглядно прослеживается рост производства указанной продукции.

**Таблица 1** - Производство прочих неметаллических минеральных продуктов в Согдийской области.

Тип продукта	Единица измерения	Годы					К 2020 г. по сравнению с 2016 г
		2016	2017	2018	2019	2020	
<b>Согдийской область</b>		<b>1171,3</b>	<b>1778,1</b>	<b>2146,2</b>	<b>2579,1</b>	<b>2937,6</b>	<b>10612,3</b>
Стекло банки консервные	млн. штук	20	16,6	16,5	13,9	17	84
Цемент	тысяч тонн	497	827,5	1135,3	1317,1	1281	5057,9
Клинкер	тысяч тонн	482,1	799,6	864,4	1028,6	1013,9	4188,6
Гипса картон	тысяч штук	17,2	18,2	5,8	0	6,9	48,1
Известь строительная	тысяч тонн	13,6	12,3	12,6	2,3	4,8	45,6
Гипс	тысяч тонн	7	8	8,7	9,2	7,6	40,5
Сборный железобетон	тысяч куб. метров	21,3	25	4,4	3,6	2,3	56,6
Листы асбестоцементные (шифер)	млн. условных плит	0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,9
Кирпич строительный	Млн штук условного кирпича	38,8	39,9	43,2	57,8	52,9	232,6
Плиты мраморные	тысяч квадратных метров	47,6	11	12,2	2,3	2	75,1
Гвозди	тонн	26,7	19,9	42,9	144	548,9	782,4

**Источник:** Статистическое агентство при Президенте Республики Таджикистан. Регионы Республики Таджикистан: 30 – лет государственной независимости – Душанбе, 2021. –С. 132,134,136

Кроме того, с целью систематического развития промышленной отрасли города, в АО «Мк Баракат» установлены 2 единицы технологического оборудования производства Китайской Народной Республики и технологическое оборудование для производства пластиковых дверей и окон в акционерном обществе «Нексоz».

Сегодня в экономике Таджикистана, характеризующейся как развивающаяся экономика, вопросы обеспечения инвестиционного развития имеют особое значение [1, с. 59].

В проекте приняли участие также иностранные инвесторы - Европейский Банк Реконструкции и Развития (ЕБРР, со штаб-квартирой в Лондоне); Американский фонд «Aqua Crystal», созданный правительственным фондом США ОПИС и Инвестиционным фондом «Texas Pacific Group» США, а также компания «Consolidated Export Corporation» Великобритании. Инвесторы проекта, в частности Американский фонд «Aqua Crystal» вовлекли в деятельность проекта специалистов из лаборатории Montgomery Watson Laboratories (США, Калифорния), которыми были взяты пробы воды из водных артерий Согдийской области. Было показано, что по своим качественным характеристикам вода области является лучшей по сравнению с другими регионами Таджикистана и рекомендована в качестве питьевой воды всем возрастным категориям населения, включая младенцев. Параллельно такие же исследования качества воды области были проведены итальянской фирмой «Real Acque», и вода получила высокую оценку своего качества. Именно поэтому было принято решение о создании в области предприятия, которое будет производить продукцию – питьевую воду и прохладительные напитки из местных водных ресурсов. Проект завода по производству прохладительных напитков был разработан итальянской компанией «SASIB Beverage MS Spa», одним из мировых лидеров в производстве технологического оборудования, ориентированного пищевую промышленность. Компания «SASIB Beverage MS Spa» также выступала в качестве Генерального подрядчика данного проекта. Субподрядчиком проекта являлась французская компания SIDEL – мировой лидер по производству оборудования для розлива воды в бутылки, со стороны этой компании были поставлены в рамках проекта выдувные машины для производства бутылок.

Промышленная политика по развитию лёгкой и пищевой промышленности должна быть направлена не только на наращивание выпуска продукции, но и, прежде всего, на улучшение качества, дизайна, товарного оформления продукции, и таким образом завоевания рынков сбыта товара на внутреннем и внешнем рынке. Как практика показывает по своим качествам хлопковое и шелковое волокно, овощи, фрукты, виноград, плоды и ягоды, выращенные в Таджикистане, не уступают мировым аналогам и могут быть конкурентоспособными на мировом рынке [8, с. 137].

Одним из основных приоритетов развития промышленной отрасли города Истаравшан в течение пяти последующих лет, согласно прогнозам, является задействование новых производственных мощностей и на этой основе увеличение производства промышленной продукции. Анализ показателей производства продукции в натуральной форме показывает, что в 2024 г. производство кирпича, консервной продукции из фруктов и овощей, хлопковой продукции, бумаги и спирта незначительно снизилось по сравнению с 2022 г. Если снижение производства консервной продукции из фруктов и овощей связано с сезонными и природными факторами, уменьшение объема производства других видов продукции связано с повышением стоимости сырья, несоответствием качества, изношенностью оборудования предприятий, отсутствием необходимых квот для предприятий, производящих спирт, и с другими факторами [21].

Столетия назад зародилось искусство изготовления прекрасных ковров. И по сей день сохраняются секреты средневековых мастеров. Среди продолжателей удивительного ремесла ОАО «Ковры Кайраккума» (Колинхои Кайрокум) – самый крупный производитель ковров и ковровых изделий в Республике Таджикистан и среди ковровых предприятий стран СНГ.

При изготовлении ковров строго выполняются требования к качеству, подтверждённые патентами Республики Таджикистан, в частности, патентом TJ-204 (Структура хлопчатобумажной ткани шириной 3 м – брезент, водонепроницаем), патентом TJ-236

(Шерстяной ковер с использованием в уточной нити чистошерстяной, армированной пряжи) и др.

Именно это единство придает изделиям Кайраккума то своеобразие, ту восточную изысканность, которая всегда выделяет их среди продукции ковровых комбинатов СНГ.

За развитие экономики страны и, в частности Согдийской области, и интеграцию в мировую экономику, в 1996 г. ОАО «Ковры Кайраккума» получило приз «Золотой глобус». В 1999 г. предприятие получило приз «Арка Европы-99» за качество выпускаемой продукции. В 2000 г. в Женеве (Швейцария) ОАО «Ковры Кайраккума» вручен приз Платиновая Звезда за Качество и Превосходство. В 2001 г. ОАО «Ковры Кайраккума» награждено призом Саммита Качества – Diamond Business Prestige Award, который был вручен на международной конвенции BID ОАО – за престиж предпринимательской деятельности.

В таблице 2 приводятся сравнительные данные по производству текстильной и швейной продукции Согдийской области за период 2016-2021 гг[21].

**Таблица 2**

**Производство основных видов продукции кожи, изделий из кожи и обувной промышленности в Согдийской области Республики Таджикистан**

Тип продукта	Единица измерения	Годы						К 2024 г. по сравнению с 2016 г.
		2016	2017	2018	2019	2020	2024	
<b>Согдийской область</b>		<b>167,1</b>	<b>221,5</b>	<b>241</b>	<b>237</b>	<b>363</b>	<b>552</b>	<b>1229,6</b>
Переработки кожи	тысяч штук	153,4	154,2	155	170	247,2	342,2	879,8
Кожная обувь	тысяч пар	11,5	7,3	4	7	57,3	68,1	87,1
Обувь резиновая	тысяч пар	2,2	60	82	60	58,5	72,4	262,7
<b>Источник:</b> Статистическое агентство при Президенте Республики Таджикистан. Регионы Республики Таджикистан: 30 – лет государственной независимости – Душанбе, 2025. –С. 114,116								

Как видно из таблицы 2, некоторые производства увеличили выпускаемую продукцию (переработку кожи и производство кожаной обуви), однако по некоторым видам выпускаемой продукции отмечен незначительный спад показателей (производство хлопка-волокна, чулочно-носочные изделия и др.).

Следует отметить, что для реализации четвертой стратегии развития национальной экономики – ускоренное развитие промышленного сектора в Согдийской области проведена большая работа по активизации предпринимательской деятельности по организации новых предприятий [14, с. 169].

**Материалы и методы исследования.** В статье использованы различные методы зарубежных и отечественных ученых. Также в процессе научных исследований применяются методы историко-математического, статистического, экономического и полевого анализа, сравнительно-географические подходы, комплексные методы, направленные на изучение промышленного производства, а также анализ факторов и структуры организации промышленного комплекса в современных условиях региона. Экономико-географическое прогнозирование, связанное с народным хозяйством, также используется в процессе научных исследований. Примененные в работе методы позволили обеспечить достоверность результатов исследования и обосновать основные выводы и рекомендации, вытекающие из исследования

Сравнение темпов роста экономического развития регионов республики позволяет выявить наиболее перспективные из них и обратить особое внимание на регионы с низким уровнем [17, с. 14].

Общие объемы товарооборота розничной торговли Согдийской области в 2024 г.



(включая продажу и ремонт автотранспорта, а также продукцию частного сектора). Наибольший процент товаров составили продовольственные, вещевые товары (53,1%), которые были проданы на сумму 973,6 миллионов сомони. Продажа животных составила от общего товарооборота розничной торговли 8,2% (на сумму 149,4 миллионов сомони); различных нефтепродуктов в розничной торговле продано 13,7% от общего товарооборота розничной торговли (на сумму 251,5 миллионов сомони), других товаров народного потребления – 21,1% (на сумму 386,5 миллионов сомони) [22].

В начале 2024 г. в области отмечалось повышение розничных цен на непродовольственные товары народного потребления, которые составляли (в % от цен 2023 г.): мужские трикотажные майки – на 26,2%; детские трикотажные футболки – на 25,9%; детские трикотажные майки – на 22,0%; кроссовки мужские – на 21,4%; демисезонные мужские и женские куртки – на 20,9%, обувь для дома – на 19,6%; декоративную керамическую плитку – на 18,0%; металлические кастрюли – на 17,2%; женские колготки – на 14,5%, туфли для девочек – на 13,3%; алебастр – на 13,0%; мужские и женские джинсы – на 12,9%, кроссовки для детей – на 12,5%, растворители для красок – на 11,8%; женские брюки – на 10,9%; обои различных видов – на 10,0%. При этом на некоторые товары отмечалось снижение цен, это такие товары, как: уголь – цены снизились на 19,5% по сравнению с 2023 г.; хозяйственные веники – на 13,5%, сжиженный газ – на 11,8%, медикаменты – на 5,9% и шиферные покрытия – на 5,4%.

В 2024 г. в Согдийской области было произведено непродовольственных товаров на общую сумму 876,3 миллионов сомони или 48,6% от общего производства товаров народного потребления. При этом самыми востребованными оказались строительные материалы - 29,2%, затем ткани - 12,6% и обувь - 8,3%, затем ковровые изделия и различная мебель - 6,8%, бытовая техника - 4,0%, одежда - 3,8%.

Что касается производства продуктов питания, то нужно отметить, что их доля в общем объеме товаров в 2024 г. по области составляла 926,7 миллионов сомони или 51,4%, которые распределились следующим образом: мясо и колбасные изделия - 17,8%, мука – 7,7%, сахар и кондитерские изделия - 10,2%, масло растительное - 5,4%, фрукты – 2,7% и картофель - 2,5% [22].

Больше всего товаров народного потребления в розничной торговле покупалось в Худжанде, Исфаре, Канибадаме, Бустоне и Истаравшане, а также в Б. Гафуровском районе.

Пищевая промышленность призвана удовлетворять потребности населения различными продуктами питания в объемах и ассортименте, достаточных для формирования правильного и сбалансированного рациона питания и обеспечивать продовольственную безопасность страны [19, с. 19].

В нынешних условиях промышленные предприятия города Истаравшан используют от 9 до 85 процентов от своих производственных мощностей. В частности, зафиксировано незначительное использование производственных мощностей в акционерном обществе «Шароббарори».

Так, в 2000 г. на участке 10,48 га был сооружён полностью укомплектованный современным оборудованием завод, который отвечал всем требованиям иностранных инвесторов – как Европейского Союза с учётом присутствия ЕБРР в проекте, так и фонда Aqua Crystal США. В эксплуатацию предприятие «Оби Зуллол» был введён 12 сентября 2000 г.

Предприятие «Оби Зуллол» с начала своего основания начало выпуск столовой и минеральной воды, газированных напитков под торговыми марками РС в ПЭТ, в бутылках ёмкостью 0,5 и 1,5 литра. В 2008 г. «Оби Зуллол» начал производить соки и нектары в бутылках ёмкостью 1 л, а в 2001 г. была запущена производственная линия по производству натуральных соков из фруктов и овощей. В 2002 г. предприятие стало выпускать лимонадные напитки «Ностальгия». Кроме натуральных соков, на заводе налажен выпуск различных джемов из фруктов и овощей [22].

Промышленность является одной из основных и приоритетных отраслей развития Согдийской области, и за последние годы наблюдается высокий темп её роста в результате

задействования новых мощностей и малых производственных предприятий. Например, в городе Истаравшан осуществляют деятельность 23 промышленных предприятия (в том числе, акционерные общества «Оби Зуллол», «Суруш», «Файз», «Нексоз», «Сафеда», «Мк Баракат», ООО «Матбуоти Уротеппа», ООО «Чадид», «Чамъияти аъмоён», ООО «Нохид», ООО «Элитаи Истаравшан», ООО «Нодир-2000», ООО «Шараф», ООО «Файзи Истаравшан», ООО «Куруши Кабир», ООО «Хуршеди Истаравшан», ООО «Дурдона», ООО «Авис К», ОАО «Исмоили Сомони», ООО «Шароббарори», ООО «Кова», ООО «П. Комилов» и ООО «Саддам».

Согласно статистическим данным, в 2014-2020 году объем производства промышленной продукции на предприятиях города Истаравшан значительно увеличился. Вместо запланированных 207152,5 тыс. сомони, произведено качественной продукции на сумму 263454,9 тысяч сомони, что больше на 127,2% (или 56302,4 тыс. сомони) от запланированных. Одним из основных факторов увеличения объема производства продукции является ввод различного рода технологического оборудования со стороны предпринимателей.

Анализ показывает, что в последние годы доля промышленных предприятий города Истаравшан в формировании валового промышленного продукта Согдийской области устойчиво увеличивается. Согласно программным показателям, в 2020 году предполагается, что объем производства продукции в городе Истаравшан по сравнению с показателями 2024 года увеличится в 1,5 раза и достигнет 416006,9 тыс. сомони. В то же время, следует отметить, что достижения промышленной отрасли города Истаравшан в основном обеспечиваются за счет неуклонного развития ЗАО «Оби Зуллол» и малых и средних предприятий, ориентированных на производство стройматериалов.

Выявление экономико-географических проблем, оказывающих существенное влияние на развитие и размещение производительных сил в Согдийском экономическом регионе, многогранно.

- Согдийская область, которая расположена в северной части страны, площадью 25,6 тыс. км<sup>2</sup> и составляет 24,5% территории страны. Область имеет хорошее географическое положение и граничит с Республикой Узбекистан на севере и северо-западе, Кыргызстаном на востоке, с административными районами Турсунзаде, Шахринав, Гиссар, Варзоб, Вахдат и Рашт на юге. Такое географическое положение положительно сказывается на экономическом развитии региона.

- Согдийский область богат полезными ископаемыми, такими, как серебро, золото, олово, никель, драгоценные камни, минеральная вода и строительные материалы. Регион также богат гидроэнергетическими и рекреационными ресурсами. Согдийский область имеет средний уровень урбанизации, 40% населения проживает в городах, а 60% - в сельской местности. Средняя плотность населения составляет 118 человек на км<sup>2</sup>, при этом самая высокая плотность населения в Б. Гафурововском, Исфаринском, Айнинском, городах Истаравшан, Канибадам и Пенджикент.

- Согдийский область является одним из наиболее развитых регионов страны и обеспечивает экономическую оценку 50% ВВП страны промышленными предприятиями. На экономику региона большое влияние оказывают промышленность и сельское хозяйство. На долю тяжелой промышленности приходится более 60% промышленного производства области. Развито машиностроение, производство микроавтобусов, автозапчастей, бытовой техники и т.д. В Согдийской области хорошо налажено производство строительных материалов. Практически во всех административных районах области есть легкая и пищевая промышленность.

- В 2024 году был осуществлен запуск новых мощностей по производству новой конкурентоспособной и импортозамещающей продукции, эффективно используются существующие мощности, расширяется экспортный потенциал страны, и на этой основе обеспечивается выполнение одной из целей, поставленных в Национальной стратегии развития Республики Таджикистан до 2030 года - переход от аграрно-промышленной

экономики к индустриально-аграрной. Был предпринят ряд полезных мер для развития Согдийской области и его южной части - Зеравшанской долины в направлении развития всех отраслей промышленности региона.

- В долгосрочной перспективе промышленность Зеравшанской долины должна сосредоточиться на целевом использовании имеющихся природных ресурсов и сырья в регионе, а также на целевом использовании трудовых ресурсов. Одним из важных условий дальнейшего развития промышленности Зеравшанской долины является комплексное использование полезных ископаемых.

- Развитие сельскохозяйственного производства обеспечит увеличение сырьевой базы легкой и пищевой промышленности. Одним из благоприятных факторов экономики Зеравшанской долины является её обеспеченность трудовыми ресурсами. Сегодня большинство трудоспособного населения Зеравшанской долины - это рабочие-мигранты, которые работают за пределами региона и страны, и если будут созданы рабочие места и обеспечена адекватная заработная плата, они могут вернуться в регион.

- Изучив природный потенциал и трудовой потенциал областей, можно сделать вывод о том, что в перспективе открываются большие возможности для развития топливно-энергетической, легкой и пищевой, коксохимической, строительной промышленности и цветной металлургии.

Крупномасштабное производство электроэнергии значительно увеличит ее экспорт, станет одним из основных источников валютных поступлений и придаст дополнительный импульс развитию промышленности, позволяя осуществлять широкомасштабное орошение и освоение новых земель.

#### Литература

1. Авезова, М. М., Акилджанова, Ш. Ю. Стратегический анализ современного состояния региональной экономики как важный этап инвестиционного развития / М. М. Авезова, Ш. Ю. Акилджанова // Вестник ПИТТУ имени академика М.С. Осими. – 2021. – № 1(18). – С. 53-61.
2. Алампиев, П. М. Экономическое районирование СССР. – Кн. 1-2. / П. М. Алампиев. – М., 1959-1963.
3. Васютин, В. Ф., Бальзак, С. С., Фейгин, Я. Г. Экономическая география СССР. – Ч. 1 / В. Ф. Васютин, С. С. Бальзак, Я. Г. Фейгин. – М.: Государственное социально-экономическое издательство, 1940. – 406 с.
4. Главное управление Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан в Согдийской области. – Худжанд, 2012. – С. 128.
5. Главное управление Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан в Согдийской области. – Худжанд, 2018. – С. 192.
6. Главное управление Агентства по статистике при Президенте Республики Таджикистан в Согдийской области. – Худжанд, 2024. – С. 182.
7. Гуфронов, Д. Н. Особенности инновационно-приоритетные направления развития легкой и пищевой промышленности Согдийской области / Д. Н. Гуфронов // Вестник Педагогического университета. Естественные науки. – 2023. – № 2(18). – С. 136-139.
8. Джалолов, А. А. Определение точек экономического роста промышленного региона (на примере Согдийской области РТ) / А. А. Джалолов // Вестник ПИТТУ имени академика М. С. Осими. – 2016. – № 1(1). – С. 78-86.
9. Довгялло, Я. П. Приоритеты индустриального развития экономики республики Таджикистан: региональный аспект / Я. П. Довгялло // Вестник университета (Российско-Таджикский (Славянский) университет). – 2021. – № 2(74). – С. 52-68.
10. Колосовский, Н. Н. Теория экономического районирования / Н. Н. Колосовский. – М.: Мысль, 1969. – 336 с.
11. Лившиц, Р. С. Размещение промышленности в дореволюционной России / Р. С. Лившиц. – М., 1955.
12. Маркс, К. Собрание сочинений / К. Маркс, Ф. Энгельс. – Т. 23. – С. 522.
13. Назарматов, А. А. Размещение предприятий горнорудной промышленности Согдийской области и анализ их эффективности / А. А. Назарматов // Вестник Таджикского

национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. – 2023. – № 12. – С. 212-219.

14. Назаров, А. А. Инновационное развитие промышленности региона / А. А. Назаров // Экономика Таджикистана. – 2022. – № 3. – С. 165-172.
15. Немчинов, В. С. Экономико-математические методы и модели. Управление бизнесом. Общая экономическая теория / В. С. Немчинов. – М.: Государственное социально-экономическое изд-во, 1962.
16. Опацкий, Л. В. Размещение пищевой промышленности СССР / Л. В. Опацкий. – Под ред. Я. Г. Фейгина. – С.: Госпланиздат, 1958.
17. Программа социально-экономического развития города Истаравшан на 2016-2020 гг. – Истаравшан, 2015. – С. 14.
18. Саушкин, Ю. Г. Комплексное развитие народного хозяйства СССР / Ю. Г. Саушкин. – М., 1966.
19. Хабибов, А. Х. Инновационно-технологическое развитие пищевой промышленности Согдийской области / А. Х. Хабибов // Вестник Технологического университета Таджикистана. – 2013. – № 2(21). – С. 15-22.
20. East-fruit.com. Таджикская компания использует местное сырьё для производства натуральных соков. – Дата обращения: 24.12.2025. URL: <https://east-fruit.com/novosti/tadzhikskaya-kompaniya-ispolzuet-mestnoe-syre-dlya-proizvodstva-naturalnykh-sokov/>
21. Regnum.ru. Экономика Таджикистана. – Дата обращения: 24.08.2025. URL: <https://regnum.ru/news/economy/1643676.html>
22. Tajik-Gateway.org. Химическая промышленность Таджикистана. – Дата обращения: 24.09.2025. URL: <https://www.tajik-gateway.org/wp/promyshlennost/himicheskaya-promyshlennost>

### **САНОАТИ ВИЛОЯТИ СУҒД ЗАМИНАИ АСОСИИ РУШДИ ИҚТИСОДИЁТИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН**

Мавқеи мусоиди иқтисодӣ ва ҷуғрофии вилояти Суғд яке аз омилҳои муҳими ҷуғрофӣ мебошад, ки ба рушди соҳаҳои иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон таъсир мерасонад. Дар ин мақола бахшҳои саноатии вилояти Суғд ва нақши онҳо дар саноати кишвар, бо таваҷҷӯҳ ба саноати сабук ва ҳӯрокворӣ, таҳлил шудаанд. Ҳоло дар вилоят якчанд корхонаҳои саноатии саноати сабук ва ҳӯрокворӣ тараққи карда, аз рушди саноати вазнин хеле пеш гузаштаанд. Шаҳрҳои Хучанд, Конибодом, Истаравшан ва Панҷакент калонтарин марказҳои саноатии вилояти Суғд ва ҳамчунин муҳимтарин шаҳрҳои саноатии Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошанд. Методикаи тартибдодашудаи баҳодиҳии иқтисодии саноатӣ ва истеҳсоли вилоятро дар таҳқиқоти илмӣ, аз ҷумла дар асосҳои техникаю иқтисодӣ, васеъ истифода бурдан мумкин аст. Рушди ин соҳаҳои саноат низ пешравии сатҳи зиндагӣ ва некуаҳволии аҳолии вилоятро нишон медиҳад.

**Калидвожаҳо:** мавқеи иқтисодӣ ва ҷуғрофӣ, омилҳои муҳими ҷуғрофӣ, корхонаҳои саноатӣ ва истеҳсоли вилоят, шаҳру ноҳияҳои вилояти Суғд, иқтисодии саноатӣ ва истеҳсолӣ, марказҳои калонтарини саноатӣ.

### **ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ – ВАЖНАЯ ОСНОВА РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

Выгодное экономико-географическое положение Согдийской области является одним из важнейших географических факторов, влияющих на развитие отраслей экономики Республики Таджикистан. Анализ статьи отраслей промышленности Согдийской области и их роль в промышленно-производственных предприятиях страны, с акцентом на легкую и пищевую промышленность. В современных условиях в области развивается несколько промышленных предприятий в сфере легкой и пищевой промышленности, что значительно превышает развитие тяжелой промышленности. Города Худжанд, Канибадом, Истаравшан и Пенджикент являются крупнейшими промышленными центрами Согдийской области, а также важнейшими промышленными городами Республики Таджикистан. Разработанная методика оценки индустриально-производственного потенциала региона может быть широко использована в научных исследованиях, в том числе для технико-экономического обоснования. В развитии этих отраслей также наблюдается прогресс в уровне жизни населения региона и его благосостоянии.

**Ключевые слова:** экономико-географическое положение, важнейших географических факторов, промышленно-производственных предприятиях област, города и районов Согдийской области, индустриально-производственного потенциала, крупнейшими промышленными центрами.

## **THE INDUSTRY OF THE SUGHD REGION IS AN IMPORTANT FOUNDATION FOR THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN**

The favorable economic and geographical position of the Sughd region is one of the most important geographical factors influencing the development of economic sectors of the Republic of Tajikistan. The purpose of the work is to analyze the industries of the Sughd region and their role in the industrial and manufacturing enterprises of the country, with an emphasis on light and food industry. In modern conditions, several industrial enterprises are developing in the region in the field of light and food industry, which significantly exceeds the development of heavy industry. The cities of Khujand, Kanibadam, Istaravshan and Penjikent are the largest industrial centers of the Sughd region, as well as the most important industrial cities of the Republic of Tajikistan. The developed methodology for assessing the industrial and production potential of the region can be widely used in scientific research, including for feasibility studies. In the development of these industries, progress is also observed in the standard of living of the population of the region and its well-being.

**Keywords:** economic and geographical position, the most important geographical factors, industrial and production enterprises of the region, cities and districts of the Sughd region, industrial and production potential, the largest industrial centers.

### **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](mailto:hakberdiev8989@mail.ru).

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](mailto:hakberdiev8989@mail.ru)

### **Дар бораи муаллифон**

Ҳақбердиев Ҳақберди Муродбердиевич  
номзади илмҳои география, муаллими калон,  
кафедраи географияи иқтисодӣ ва иҷтимоӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 733740, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121  
Email: [hakberdiev8989@mail.ru](mailto:hakberdiev8989@mail.ru)

### **About the authors**

## ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ТАДЖИКИСТАНЕ И ЕГО ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ

*Холмуродова М.Д.*

*Таджикский государственный педагогический университет  
имени Садриддина Айни*

Развитие туристской индустрии в Республики Таджикистан берет свое начало со времен Советского Союза [5, с. 24]. Древнейшие национальные традиции, разнообразные природные ресурсы и ландшафты, благоприятные климатические условия способствовали притоку туристов из других бывших союзных республик и из-за рубежа. На основе чего стала возрастать роль управления туристской отрасли в республике и формироваться туристская индустрия как самостоятельное направление в деле развития экономики республики. В следствии всего этого назрела необходимость в разработке нормативно-законодательной базы управления туристского рынка в Республике Таджикистан.

В 1962 году в республики был создан «Республиканский совет по туризму». При совете был сформирован коллектив из числа высококвалифицированных специалистов: экскурсоводов по историческим местам, альпинистов для восхождения разного уровня вершин в горные районы Республики. Для удобства были разработаны десятки маршрутов всесоюзного и местного значения. Самими популярными из них были варзобское ущелье, где была расположено база туристического отдыха, не далеко от города Душанбе, посещение гиссарского хребта, гиссарской крепости, горные вершины на Памире и озер: Куликалон, Пайрон, Искандаркул, Фанские горы в Зарафшанской долине Ленинабадской области. Следует отметить, что «развитие туризма в Таджикской ССР стало приобретать официальные черты в 1962 году, когда был создан Республиканский совет по туризму и экскурсиям, который располагал высококлассными гидами и инструкторами по туризму и альпинизму. Были разработаны десятки Всесоюзных и местных туристских маршрутов, в рамках которых туристы могли останавливаться в базовых лагерях в районах Варзоба, Гиссарского хребта, озер: Куликалон, Пайрон, Искандеркуль и Фанских гор. [3, с.160].

Распад Советского Союза и гражданская война в Таджикистане, к сожалению, оказали значительное влияние на индустрию туризма в республике. Всесоюзные туристские маршруты перестали существовать, поток туристов из-за рубежа резко снизился, и иностранные туристы переориентировались в соседние государства, Узбекистан, Киргизстан, где условия для приема туристов аналогичны нашими условиями.

С другой стороны, важно отметить, что с приобретением независимости и переходом экономики Таджикистана на рыночные отношения темпы развития сферы туризма в стране стали ослабевать, причинами которого стали политическая нестабильность в стране, отсутствие единого органа управления отраслью, неудовлетворительное состояние инфраструктуры обслуживания и потеря квалифицированных кадров, отсутствия специалистов, работающих в новых условиях, в сфере туризма.

В настоящее время эти недостатки постепенно меняются к лучшему и после приобретения государственной независимости, с учетом того что республика располагает огромным туристским потенциалом, достигнуто заметных успехов в развитие туризма как часть экономического развития нашей республики. В нашей республике существуют известные культурно-исторические наследия, выгодное географическое расположение, многообразие природных ландшафтов, многовековая история и уникальный климат, которые привлекают иностранных туристов для посещения и знакомства с достопримечательностью

нашей республики. Республики Таджикистан является полноправным членом ВТО, что также является реальной основой для интеграции туристского сектора страны в мировое туристское пространство и комитет по туризму Республики Таджикистан активно занимается этим вопросом.

Также надо отметить, что комитет по туризму и другие соответствующие структуры в республике, с целью более широкого развития туризма в республике, активно участвуют в программах маршрута «Шёлкового пути», с использованием международных аэропортов, железных и автомобильных дорог [5, с. 217-227] .

Также с целью институционального развития рынка туризма в республике, были приняты действенные законодательные и иные меры, для более широкого привлечения иностранных туристов в нашу республику. Например, Постановления Правительства РТ и другие подзаконные акты, облегчают визовый режим и регламент посещения страны иностранными гражданами. В настоящее время в Республики Таджикистан могут въехать, не имея визы, граждане девяти государств. Это Армения, Азербайджан, Беларусь, Грузия, Казахстан, Кыргызстан, Молдавия, Российская Федерация и Украина. Кроме того, по служебным и дипломатическим паспортам право безвизового въезда имеют граждане еще 12 государств. В их число входят Афганистан, КНДР, Республика Корея, КНР, Бруней, Венгрия, Румыния, Пакистан, Индия, Иран, Туркменистан и Узбекистан. Согласно Постановления Правительства РТ от 27 февраля 2009 года № 122 «Об утверждении правил о порядке оформления и выдачи визы Республики Таджикистан иностранным гражданам и лицам без гражданства», представители 80 стран имеют право на получения визы в упрощенном порядке.

Немаловажным событием в развитии визовой поддержки Республики Таджикистан, стала введенная с 1 июня 2016 г. возможность получения электронной визы иностранными гражданами желающих посетить нашу страну, без необходимости личного присутствия в консульстве Республики Таджикистана в зарубежных странах, что позволяет избежать излишнего трата времени им для получения визы в нашу республику.

Хочется отметить, что все эти своевременно принятые действенные меры соответствующих структур, под руководством Правительства Республики по формированию институциональной основы и созданию благоприятных условий для развития туризма, способствовали росту количества туристских фирм в республику, повышению их профессионализма и создание благоприятных комфортных условия пребывания в нашей стране, иностранным туристам, что свою очередь привело к почти 6-ти кратному увеличению количества иностранных туристов посетивших нашу страну. Также надо отметить, что создания благоприятных условия для развития местного туризма, стала привлечения дополнительных инвестиции в эту сферу для совершенствования инфраструктуры в нашу страну. [1, с. 122-126].

Так, в 2023 г. число въехавших туристов в страну составило 1358 тыс. чел. (по данным Главного управления пограничных войск), а число въехавших иностранных туристов через туристические компании 12077 тыс. чел. По сравнению с 2014 г. это цифра возросла в 5,3 раза. Доходы от представленных туристических услуг (без НДС) также возросли: с 10 989,6 тыс. сомони в 2014 г. до 30 464,4 в 2023 г. или в 2,78 раза.

**Таблица 2.1 Основные статистические данные по туризму в РТ**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Всего иностранных граждан, въехавших в страну по данным ГУ Погранвойск, тыс. чел.	246	463	420	490	1154	1319	410,1	517,6	1151,9	1358
Численность иностранных граждан, въехавших в страну как турист по данным ГУ Погранвойск (в соответствии с международными и рекомендациями по статистике туризма ВТО), тыс. чел.	213	413	344	431	1035	1257	350,6	296,3	999,3	1201
Количество туристических компаний, число (действ.)	63	82	118	91	146	161	224	235	242,0	225
Численность внутренних туристов, выехавших за пределы страны через туристические компании чел.	29589	16363	19549	14420	9167	8531	1939	1766	3643	9045
Численность иностранных туристов, въехавших в страну через туристические компании тыс. чел.	3577	3080	3630	4413	6699	7791	416	953	5771	12077
Доход от предоставленных туристических услуг (без НДС), тыс. сомони	10989,6	9582,8	8422,1	9076,3	16928,1	24497,9	7677,0	12789,9	2818,8	30464,4

*Рисунок 2.1. Численность иностранных туристов, въехавших в страну через туристические компании (по данным ГУ Пограничных войск, тыс. чел.)*Источник: Статистический сборник РТ за 2024 г. Душанбе, 2024. - с.185 [8, с. 185]



По новейшим данным за 2024 г., представленных директором Агентства по статистике при Президенте РТ [8, с. 273-275] в январе-сентябре 2024 г. число иностранных граждан, посетивших РТ с в целом, составило 1223,2 тыс. чел. и по сравнению с соответствующим периодом 2023 года увеличилось на 195,6 тыс. чел. или на 19 % (рис. 2.2).

Из общего числа посетивших РТ – 941,3 тыс. чел., согласно методологии ВТО, позиционируются как туристы. По сравнению с аналогичным периодом 2023 г. их число увеличилось на 17,3 %.

Количество иностранных граждан, прибывших в Республики Таджикистан из стран СНГ составило 1118,5 тыс. чел. (рис. 2.3), из них 852,2 тыс. туристов (91,4 % от общего числа), а из стран дальнего зарубежья 104,7 тыс. чел. (соответственно 8,6 % от их общего числа), из них 89,1 тыс. чел. – туристы.

За данный период количество граждан Республики Таджикистан, выехавших из страны, составило 2642,1 тыс. чел., по сравнению с соответствующим периодом прошлого года оно увеличилось на 128,2 тыс. чел. или на 5,1 %, а в целом с 2014 по 2023 гг. оно уменьшилось в 3,8 раза. С 2014 по 2023 гг., численность иностранных туристов, въехавших в страну через туристические компании, возросло на 337,63 % или на 33,8 % каждый год. [2, с. 35-42.].

Наибольшие количества иностранных граждан посетивших нашу республику являются: граждане Узбекистана – 746,1 тыс. чел. (62,6 % от общего всех прибывших); Российской Федерации – 329,0 тыс. чел. (26,9 %); Казахстана – 28,9 тыс. чел. (2,4 %); Кыргызстана – 4,4 тыс. чел. (0,4 %); Туркменистана – 4,1 тыс. чел. (0,3 %).

Общая картина увлечения численности иностранных граждан, въехавших в Республики Таджикистан из стран дальнего зарубежья в январе-сентябре 2024 г. следующая:

Наибольший поток туристов посетивших нашу страну, из стран дальнего зарубежья это из Китая – 21,6 тыс. чел. (1,7 %); Афганистана – 10,4 тыс. чел. (0,9 %); США – 9,2 тыс. чел. (0,8 %) ; Ирана – 6,8 тыс. чел. (0,6 %); Турции – 6,1 тыс. чел. (0,5 %); Германии – 5,2 тыс. чел. (0,4 %); Индии – 3,7 тыс. чел. (0,3 %); Бангладеш – 3,3 тыс. чел. (0,3 %); Великобритании и Республики Корея – по 2,2 тыс. чел. (0,2 %); Франции, Японии, Италии, Пакистана и Польши – по 2,1 тыс. чел. (0,2 %); Австралии – 1,9 тыс. чел. (0,2 %); Канады – 1,8 тыс.чел. (0,1 %).

Интересен скачок в посещении страны иностранными гражданами и туристами между 2017 и 2018 гг. (в 2,4 и 2,41 раза соответственно). Это произошло благодаря открытию контрольно-пропускных пунктов между Таджикистаном и Узбекистаном. Потоки туристов из Республики Узбекистан, который является самой крупной страной в Центральной Азии по численности населения могут многократно расти в течение относительно короткого периода времени. Имеются реальные возможности для того, чтобы часть этого потока переориентировать в Республики Таджикистан путем организации сопряжённых маршрутов по Узбекистану и Таджикистану. (Например, Ташкент-Самарканд-Пенджикент – озёра «Семь красавиц».

Согласно статистике, с 2014 по 2023 гг. произошло практически шестикратное увеличение иностранных туристов, посетивших РТ, что является наглядным свидетельством привлекательности республиканских туристских дести наций.

В стране осуществляется реконструкция старых и строительство новых туристических объектов, 225 официально зарегистрированных туристических компаний [95, с. 185] предлагают туристические услуги, как местным, так и иностранным туристам. Принятие этих мер позволили создать благоприятную основу для выхода страны на мировые туристические рынки и привлечение значительного числа иностранных туристов (рис. 2.5).

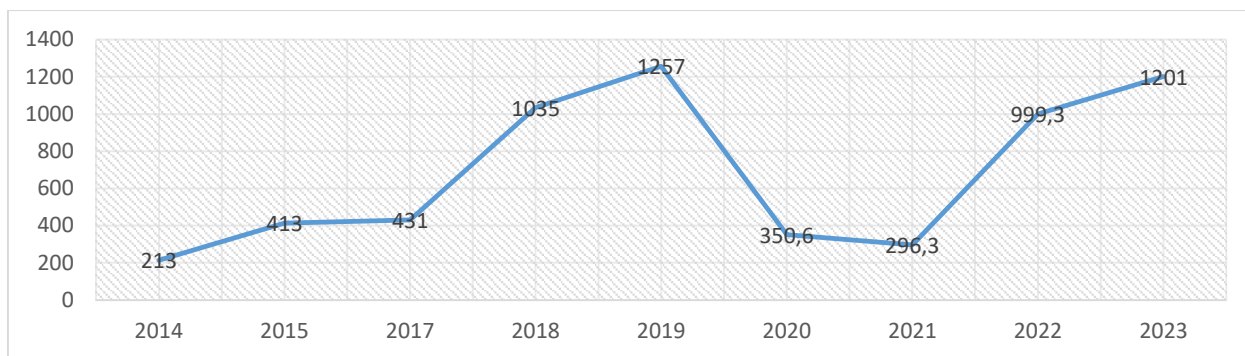


Рисунок 2.5. Количество иностранных граждан, въехавших в страну как туристы с 2014 по 2023 гг., тыс. чел. (разработано автором по материалам источника [7, с. 508 с.]

По мнению специалистов - исследователей, на увеличение количества туристских фирм в стране в значительной степени повлияло формирование устойчивой нормативно-правовой базы, стабильная ситуация в обществе, обеспечивающее личную безопасность туристов при посещении страны, рекламная деятельность на международном рынке туристских услуг, восстановление материально-технической базы туристических комплексов в республике, создание современных туристско- рекреационных зон и пр. [3, с. 51.].

Правительство Республики Таджикистан предоставило важные налоговые и таможенные льготы для развития туристской отрасли. В частности, туристские компании освобождены от налога на прибыль в течение первых пяти лет их деятельности, а импорт оборудования, техники и строительных материалов для строительства туристских объектов освобождены от налога на добавленную стоимость и таможенных пошлин.

Таджикистан имеет большие возможности для развития туризма. Приоритетных направлений Стратегии развития туризма до 2030 года считается рекреационный, туристский, историко-культурный туризм, горный туризм и др. [9, с. 22].

Поэтому, если больше внимания уделять этому сектору с привлечением специалистов, уже через 5 лет вклад туризма в ВВП РТ к 2030 г. может составить 8 %. Достижение этого показателя весьма реально, поскольку разница в рекреационных ресурсах Таджикистана по сравнению с другими странами Центральной Азии очень существенна. Если в Узбекистане рекреационные ресурсы составляют 1,7 % его площади, а в Туркменистане 0,25 %, то в Таджикистане этот показатель достигает более 10 % (Исследования проектного института «Гипрогор» Москва, 2022). Только в Гиссарской долине такие ресурсы занимают около 14 % ее территории.

Покажем очень коротко пространственное размещение туристических объектов в Таджикистане, исходя из их таксономических признаков и масштаба туристических объектов, сгруппированных А. Х. Ходжаевой [10, с. 36]:

ТРТ (п) – туристско-рекреационная точка (пункт), по аналогии с физико-географическим районированием – простейший, первичный ландшафт или фация – отдельные единичные места размещения туристических объектов или места предоставления туристических (рекреационных) услуг. В условиях Согдийской области это рекреационные парцеллы – земельные участки в собственности домохозяйств, используемые для отдыха их членов или оказания услуг отдыха посетителям;

ТРМ – туристско-рекреационный микрорайон – территория, представляющая собой рекреационные уголья, предприятия или группы невзаимосвязанных предприятий (например «Таджикское море»);

ТРП (м) – туристско-рекреационный подрайон (местность) – территориальная единица, специализирующая на определенных видах туризма, характеризующихся общностью использования рекреационных ресурсов, единым управлением и сетью обслуживания (санатории Зумрад, Ура-Тюбе, Гармчашма, Оби-Гарм, Ходжа Обигарм и т. д.);

ТРР – туристско-рекреационный район – территориальная единица, выделяемая для целей планирования управления туризмом, включающая, наряду с туризмом, другие однородные функциональные системы, с ним связанные и обеспечивающие функционирование рекреационных предприятий (к примеру, для агротуризма – малые рекреационные хозяйства);

ТРЗ – туристско-рекреационная зона – территории, включающие туристско-рекреационные системы (ТРС) в административных образованиях, включающие различные функции в удовлетворении рекреационных потребностей туристов, характеризующиеся общностью основных природных, культурных, исторических и экономических условий развития туризма (например, ТНП).

В 1956 г. в Бадахшане археологи впервые в Центральной Азии обнаружили памятники каменного века, вызвавшие ажиотаж. На высоте 4200 м. абс. была найдены сотни видов каменных орудий. Большинство памятников каменного века относятся к VII-V векам до н. э. На большинстве камней запечатлены петроглифы – изображения людей и животных и способы охоты на последних - ТРТ (п). Подобные виды древних камней с изображениями людей и животных археологи находили и в Зеравшане. Однако с советских времен так и не удалось провести отечественных и иностранных туристов в те места и рассказать об этих памятниках каменного века и древней истории этого края;

В четырех заповедниках, 13 заказниках и четырех национальных парках (НП) сохранилась в первозданном виде уникальные ландшафты, экология и памятники природы. Сейчас в этих уголках уникальной природы нашей страны сохраняются редчайшие виды животных и растений, занесенные в Международную Красную книгу. Но, к сожалению, в результате безответственности местных властей, сегодня численность козерога, архара, горного барана, хангульского оленя, тьянь-шаньского медведя, индийского гуся и др. сильно сокращается;

Особое значение придается Таджикскому НП (ТНП) -ТРЗ. Он стал одним из самых любимых мест иностранных и отечественных туристов. По данным специалистов, до сих пор самым крупным по площади считался НП Ключейн (Канада), его площадь составляет 2 млн. 200 тыс. га. В США 25 НП, 18 из которых расположены в горной местности. Среди НП первое место в мире по посещаемости занимает Грейтстоки Маунтина, которые ежегодно посещают 7 миллионов туристов. Общий доход США составляет более одного млрд. долларов в год только за счет этого НП.

ТНП, созданный в 1990 г., является крупнейшим по площади среди горных регионов мира (2,6 млн. га) и занимает 60 % территории ГБАО и 18 % территории страны. Целью создания ТНП является, прежде всего, сохранение уникальных ландшафтов, охрана флоры и фауны, бесценных памятников природы, увеличение численности редких растений и животных, восстановление устойчивых экологических сетей, эффективное регулирование туризма, а также, эффективное использование природных ресурсов.

В территорию ТНП входят Хингобская долина, Каракульское и Сарезское нагорья, хребты Академии наук и Олой, а также вершины Исмаили Сомони (7495 м), Абуали Сино (7134 м), ледники Федченко, Гармо, Грум-Гржимайло, Бивачный. Ежегодно в эти места приезжает большое количество туристов и альпинистов, которые с энтузиазмом посещают многочисленные источники минеральной воды и прекрасные виды на природу.

Проведённый анализ свидетельствует о том, что Республика Таджикистан обладает значительным и во многом уникальным туристско-рекреационным потенциалом, способным стать одним из ключевых факторов устойчивого социально-экономического развития страны. Наличие разнообразных природных ландшафтов, богатого историко-культурного наследия, благоприятных климатических условий и широкого спектра рекреационных ресурсов создаёт объективные предпосылки для приоритетного развития рекреационного, горного, историко-культурного и экологического туризма, что соответствует положениям Стратегии развития туризма до 2030 года.

Сравнительный анализ показывает, что доля рекреационных ресурсов в структуре территории Таджикистана существенно превышает аналогичные показатели других стран Центральной Азии, что формирует значительное конкурентное преимущество на региональном туристском рынке. При условии целенаправленной государственной поддержки, привлечения профессиональных кадров и инвестиций, а также развития современной туристской инфраструктуры, вклад туризма в валовой внутренний продукт республики к 2030 году может достичь 8 %, что представляется экономически обоснованным и реалистичным показателем.

Пространственная организация туристско-рекреационной деятельности в Таджикистане, представленная системой туристско-рекреационных точек, микрорайонов,

подрайонов, районов и зон, позволяет осуществлять комплексное планирование и управление развитием туризма с учётом таксономических и функциональных особенностей территории. Особую роль в этой системе играют объекты культурно-исторического наследия и особо охраняемые природные территории, включая заповедники, заказники и национальные парки.

Вместе с тем выявлены и существенные проблемы, связанные с недостаточным уровнем освоения туристских объектов, ограниченной доступностью отдельных территорий, а также с рисками утраты биоразнообразия вследствие неэффективного управления и экологических нарушений. В этом контексте особое значение приобретает Таджикский национальный парк, который, являясь крупнейшим горным национальным парком в мире, сочетает функции охраны уникальных природных комплексов и перспективного развития экологического и горного туризма.

В целом, дальнейшее развитие туристской отрасли в Республике Таджикистан требует системного и научно обоснованного подхода, направленного на рациональное использование туристско-рекреационных ресурсов, усиление мер по охране окружающей среды, совершенствование механизмов управления и активную интеграцию страны в международное туристское пространство. Реализация указанных направлений позволит не только повысить экономическую отдачу от туризма, но и обеспечить сохранение природного и культурного наследия для будущих поколений.

### **Литература**

1. Амридин, Н. Н., Мадасени, А. М., Чаборов, Р. С. Туристический потенциал Кулябского региона: Проблемы и решения / Н. Н. Амридин, А. М. Мадасени, Р. С. Чаборов // Материалы Международной научно-теоретической конференции на тему: «Гидрологические условия Таджикистана и охрана водных ресурсов как фактор обеспечения развития зеленой экономики в регионе», Куляб, 2025. – С. 122-126.
2. Бобоев, Н. Д. Особенности природных условий и факторов развития туристской дестинации в Республике Таджикистан / Н. Д. Бобоев // Вестник ТГПУ им. С. Айни, сер. естеств. наук, 2023. – № 2 (18). – С. 35-42.
3. Бобоев, Н. Д. Формирование и особенности развития туристских дестинаций в Республике Таджикистан (исторический и современный аспекты) / Н. Д. Бобоев // Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Душанбе, 2024. – 51 с.
4. Машокиров, Д. Н. Развитие рынка туристических услуг в Республике Таджикистан / Д. Н. Машокиров // Дисс. ... канд. экон. наук. – Душанбе, 2021. – 160 с.
5. Мухаббатов Х.М. Ресурсы горного Таджикистана. Москва, Граница. 1999. 316с.
6. Постановление Правительства Республики Таджикистан от 4 марта 2005 года № 80 «О вопросах государственной поддержки развития экотуризма, горно-спортивного туризма и альпинизма в Республике Таджикистан». – Душанбе, 2005.
7. Пивоварова, Н. В. История туризма в Таджикистане (XX – начало XXI вв.) / Н. В. Пивоварова // Автореф. дис. ... канд. ист. наук. – Душанбе, 2010. – 24 с.
8. Статистический сборник за 2024 г. / Агентство по статистике при Президенте РТ. – Душанбе, 2024. – 508 с.
9. Ричабеков, Н. Ч. Нақши ғорҳои кони намаки Хочамӯъмин дар ташаккули фаъолияти рекреатсионӣ / Н. Ч. Ричабеков, М. С. Собиров // Вестник Педагогического университета. Естественные науки. – 2023. – No. 1(17). – P. 20-24. – EDN WIEWDB.
10. Ходжаева, А. Х. Ресурсный потенциал Ферганской туристско-рекреационной зоны Республики Таджикистан и вопросы территориальной организации туристско-рекреационной деятельности / А. Х. Ходжаева // Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Душанбе, 2023. – 36 с.

### **ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В ТАДЖИКИСТАНЕ И ЕГО ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ**

В статье рассматриваются оценка развития туризма в Республике Таджикистан и его пространственное распределение. Автор отмечает, что вопрос развития сферы туризма в Таджикистане с первых лет независимости страны, находится под пристальным вниманием правительства республики, особенно уважаемого Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона. Индустрия туризма в Таджикистане стала одним из секторов экономического развития страны и в последние годы демонстрирует стремительный рост. Географическое положение страны, ее

природные особенности и горные ландшафты являются факторами, способствующими развитию туристических направлений страны. Развитие туристкой индустрии в Республике Таджикистан берет свое начало со времен советского союза. Древнейшие национальные традиции, разнообразные природные ресурсы и ландшафты, благоприятные климатические условия способствовали притоку туристов из других бывших союзных республик и из-за рубежа.

**Ключевые слова:** туризм, оценка, страна, экономика, формирование, расположение, темп, природные особенности, факторы развития, ландшафт, социальный, независимость, Советский Союз

### **АРЗЁБИИ РУШДИ ТУРИЗМ ДАР ТОЧИКИСТОН ВА ФАЗОИ ЧОЙГИРШАВИИ ОН**

Дар мақола оиди арзёбии рушди туризм дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ва тақсимои фазои он баррасӣ гардидааст. Муаллиф қайд менамояд, ки масъалаи рушди соҳаи сайёҳӣ дар Тоҷикистон аз солҳои аввали Истиқлолияти давлатӣ дар маркази таваҷҷуҳи Ҳукумати мамлакат, бахусус Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон қарор дорад. Соҳаи сайёҳӣ дар Тоҷикистон ба яке аз соҳаҳои рушди иқтисоди кишвар табдил ёфта, дар солҳои охир босуръат рушд карда истодааст. Мавқеи чойгиршавии кишвар, хусусиятҳои табиӣ он ва ландшафтҳои куҳӣ яке аз омилҳои рушди самтҳои сайёҳии Ҷумҳури арзёбӣ мегардад. Оғози рушди соҳаи сайёҳӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ба замони Иттиҳоди Шӯравӣ рост меояд. Анъанаҳои қадимаи милли, манзараҳои гуногуни табиӣ ва шароити мусоиди иқлимӣ ба ворид шудани сайёҳон аз дигар ҷумҳуриҳои собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ ва хориҷӣ мусоидат мекарданд.

**Калидвожаҳо:** сайёҳӣ, арзёбӣ, кишвар, иқтисодиёт, ташаккул, мавқеи чойгиршавӣ, босуръат, хусусиятҳои табиӣ, рушд, омилҳои рушд, иҷтимоӣ, ландшафт, истиқлолият, Иттиҳоди Шӯравӣ

### **ASSESSMENT OF TOURISM DEVELOPMENT IN TAJIKISTAN AND ITS SPATIAL DISTRIBUTION**

The article examines the assessment of tourism development in the Republic of Tajikistan and its spatial distribution. The author notes that the issue of development of the tourism sector in Tajikistan from the first years of the country's independence, especially the respected President of the Republic of Tajikistan, Emomali Rahmon. The tourism industry in Tajikistan has become one of the sectors of economic growth in the country and has shown rapid growth in recent years. The country's geographical location, its natural features and mountain landscapes are factors that contribute to the development of the country's tourist destinations. The development of the tourism industry in the Republic of Tajikistan dates back to the times of the Soviet Union. Ancient national traditions, diverse natural resources and landscapes, and favorable climatic conditions have contributed to the influx of tourists from other former Soviet republics and from abroad.

**Keywords:** tourism, grade, country, economy, formation, location, pace, natural features, development factors, landscape, social, independence, Soviet Union

#### **Об авторе**

Холмуродова Мухайё Давлатмуродовна  
ассистент кафедраи методикаи преподавания  
географии и туризма  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 733740, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудаки, 121

#### **About the author**

Kholmurodova Mukhaye Davlatmurodovna  
assistant of the Departament of Methodos of  
Teaching Geography and Tourism  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Aini  
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe 733740,  
Republic of Tajikistan

#### **Дар бораи муаллиф**

Холмуродова Мухайё Давлатмуродовна  
ассистенти кафедраи методикаи таълими  
география ва туризм  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни.  
Суроға: 733740, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш.  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 121

**ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
ФОРМИРОВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ  
СПОРТИВНОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН**

*Мусоев Д. Г.*

*Национальная академия наук Таджикистана*

*Джурсаев А. Дж., Собиров М. С.*

*Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни*

Спортивный туризм как специализированная форма туристской деятельности характеризуется совокупностью специфических признаков, определяющих особенности его формирования, функционирования и территориальной организации. В отличие от традиционных видов туризма, спортивный туризм интегрирует рекреационные, оздоровительные, культурно-познавательные и образовательные функции с повышенной физической нагрузкой, а также с необходимостью преодоления природных и пространственных ограничений [7, с. 43-49; 8, с. 217-220]. Данная специфика обуславливает особые требования к ресурсной базе, инфраструктурному обеспечению и организации туристской деятельности, что, в свою очередь, оказывает существенное влияние на пространственное развитие и специализацию туристских территорий.

В многих из фундаментальных научных работ [3, 28-39; 12, с. 21-32] была проведена систематизация основных особенностей туристской деятельности, выделены ключевые закономерности её функционирования, раскрыта специфика организационно-экономической структуры, а также проанализировано влияние туризма на развитие региональной экономики и социально-культурной среды. Представленный подход позволяет рассматривать туристскую деятельность как целостный и многоуровневый процесс, основанный на взаимодействии природных, инфраструктурных и человеческих ресурсов.

Анализ научных источников [3, с. 28-39; 12, с. 21-32] в сочетании с результатами авторского исследования позволяет выделить следующие ключевые особенности формирования и основные аспекты развития спортивного туризма для Республики Таджикистан:

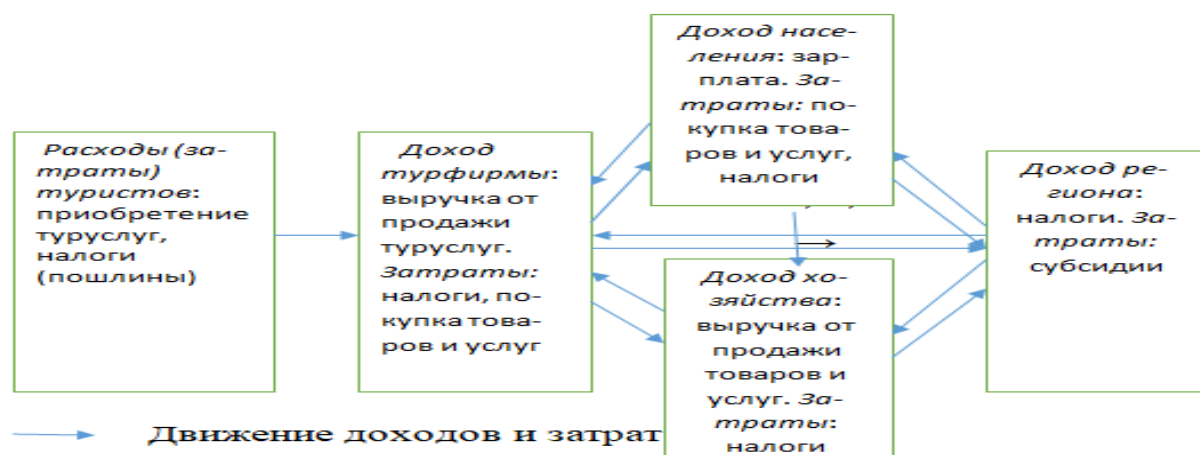
*1. Неразрывность процессов производства и потребления туристского продукта.* В спортивном туризме туристские услуги формируются и потребляются одновременно и, как правило, в строго определённых природных и инфраструктурных условиях. Это означает, что туристский продукт — участие в спортивных мероприятиях, походах, экспедициях или маршрутах активного отдыха — не подлежит накоплению или переносу на иной временной период. Неиспользованные туристские ресурсы, включая пропускную способность маршрутов, приютов и средств размещения, утрачивают свою экономическую ценность без возможности последующего восполнения. [12, с. 23]

Указанная особенность обуславливает необходимость точного планирования туристских потоков, рационального распределения материальных и трудовых ресурсов, а также прогнозирования спроса. В экономико-географическом аспекте она усиливает значимость эффективного управления и координации туристских услуг, повышая ответственность субъектов туристской деятельности, особенно в условиях выраженной сезонности и сложных природно-климатических факторов, характерных для горных территорий Республики Таджикистан.

*2. Потребление туристских ресурсов в местах их пространственной локализации.* В спортивном туризме туристский продукт обладает выраженной территориальной закреплённостью и не может быть «доставлен» потребителю в готовом виде; напротив, сам турист вынужден перемещаться к месту проведения спортивных мероприятий, туристских маршрутов или специализированных объектов. Данная особенность формирует специфическое противоречие между относительной статичностью туристского предложения,

локализованного в конкретных природно-географических условиях, и мобильным характером туристского спроса.

Пространственная обусловленность спортивного туризма предопределяет необходимость концентрации трудовых, организационных и материальных ресурсов непосредственно в зонах туристской активности, а также опережающего развития транспортной, сервисной и инженерной инфраструктуры. В экономико-географическом аспекте это приводит к формированию выраженного мультипликативного эффекта, проявляющегося в росте спроса на сопутствующие услуги — транспортные перевозки, средства размещения, общественное питание, прокат специализированного снаряжения, услуги гидов и инструкторов. В условиях Республики Таджикистан данный эффект особенно характерен для горных территорий, где концентрация туристских потоков оказывает прямое влияние на социально-экономическое развитие местных сообществ и уровень инфраструктурного обеспечения (см. рис. 1.)



**Рисунок 1 — Механизм формирования мультипликативного дохода от туристской деятельности [12, с. 23]**

3. *Территориальная дифференциация потребления туристских услуг.* Услуги туристской отрасли распределены пространственно и реализуются на различных этапах туристского путешествия. Часть услуг предоставляется в месте проживания туриста и включает информационно-организационное сопровождение, бронирование путёвок и предварительное планирование маршрута. На этапе перемещения к месту отдыха востребованы транспортные услуги, питание и услуги сопровождения. Основная масса услуг потребляется непосредственно в зоне отдыха и включает средства размещения, экскурсионное и спортивное обслуживание, а также рекреационные мероприятия.

Только комплексное и последовательное использование всех категорий услуг обеспечивает полное удовлетворение потребностей туриста. Структура расходов туристов, как показывает экономико-географический анализ, распределяется примерно следующим образом:

- основная часть (70–75%) — приобретение билетов и туристических путёвок;
- услуги в пути (5–10%) — транспорт, питание, сопутствующие сервисы;
- расходы на месте отдыха (20–25%) — проживание, экскурсии, спортивные и рекреационные услуги [12, с. 26].

В условиях Республики Таджикистан, где спортивный туризм сосредоточен преимущественно в горных регионах и на озёрно-речных территориях, повышение доходности туристской деятельности требует целенаправленного развития сервисного обслуживания и расширения ассортимента предоставляемых услуг именно в местах прибытия. Это особенно актуально для районов Памира, Хатлонской и Согдийской областей, где турпотоки оказывают значительное влияние на социально-экономическое развитие местных сообществ, инфраструктурное обеспечение и создание рабочих мест. Данная задача должна стать приоритетной для региональных стратегий и рыночной политики туристических

операторов, способствуя повышению конкурентоспособности территорий и привлечению туристических потоков

*4. Сезонность спортивного туризма.* Туристская активность в спортивном туризме носит выраженный сезонный характер и напрямую зависит от периодов отпусков, праздничных дней, а также проведения спортивных и культурных мероприятий. Колебания спроса создают определённые трудности для туроператоров и туристических предприятий, которые не всегда способны обеспечить рентабельное функционирование на протяжении всего года. Основной целью хозяйствующих субъектов в подобных условиях является максимизация прибыли в период пикового туристического сезона.

Смягчение сезонных колебаний возможно за счёт комплекса организационно-экономических и маркетинговых мероприятий, включающих:

- ценовую политику — снижение стоимости туров и услуг в межсезонье с целью стимулирования спроса;
- развитие альтернативных форм туризма — внедрение зимних видов активного отдыха, спортивных и приключенческих программ вне традиционного летнего сезона;
- организацию дополнительной занятости в межсезонье — производство сувенирной продукции, проведение обучающих и культурных мероприятий, способствующих поддержанию экономической активности туристических предприятий [12, с. 26-27].

В условиях Республики Таджикистан сезонность особенно выражена в горных районах Памира, Фанских гор и вокруг озёрных регионов, где основная масса туристов концентрируется летом. Применение вышеуказанных мер позволяет не только повысить эффективность функционирования спортивного туризма, но и разгрузить инфраструктуру в пиковые периоды, стимулировать туристические потоки в межсезонье, обеспечивая устойчивое социально-экономическое развитие регионов и повышение доходности местных сообществ [9, с. 197-202].

*5. Эластичность спроса и особенности ценообразования в спортивном туризме.* Спрос на туристские услуги в спортивном туризме характеризуется высокой чувствительностью к изменениям цен и уровню доходов потребителей. Поскольку спортивный туризм относится к товарам и услугам не первой необходимости, снижение доходов туристов или экономические колебания прямо отражаются на объёмах потребления. Даже относительно небольшие изменения стоимости туров могут существенно повлиять на потоки туристов, особенно на популярные маршруты с высокой физической нагрузкой, такие как горные походы, лыжные трассы или водные экспедиции.

Для туристов важны не только цены на основные турпакеты, но и сопутствующие расходы: транспорт, питание, аренда снаряжения, услуги гидов и инструкторов. Особенности ценообразования в спортивном туризме определяются рядом факторов:

- Сезонность и пиковая нагрузка маршрутов — стоимость туров выше в периоды наибольшей туристской активности;
- Труднодоступность и сложность маршрутов — удалённые или экстремальные территории, характерные для горных районов Таджикистана, требуют дополнительных затрат на транспорт, обеспечение безопасности и сопровождение профессиональными инструкторами;
- Уровень инфраструктуры — ограниченные возможности размещения и сервисов повышают себестоимость туристских услуг;
- Комбинация образовательных и развлекательных элементов — специализированные туры (альпинизм, спелеология, водные маршруты) включают обучение, аренду оборудования и сопровождение инструкторов, что отражается на формировании цены [1, с. 52–53].

Применение гибкой ценовой политики, разработка пакетных туров, скидок для групп и сезонных предложений позволяет регулировать спрос, повышать доступность спортивного туризма и обеспечивать устойчивое социально-экономическое развитие отрасли, особенно в горных и труднодоступных регионах Таджикистана.



*6. Формирование цен на туристские услуги в спортивном туризме.* Ценообразование в спортивном туризме строится на учёте прямых затрат и внешних факторов. К прямым затратам относятся оплата труда персонала, транспортные расходы, аренда и обслуживание оборудования, реклама и маркетинг, страхование туристов, а также затраты на инфраструктурное обеспечение туристских маршрутов и объектов.

Внешние факторы включают сезонность, климатические и природно-географические условия региона, политическую и экономическую стабильность, конкурентную среду, а также специфические требования целевой аудитории. Цены должны быть гибкими, адаптироваться к изменению этих условий, особенностям спроса и платежеспособности туристов.

Как показывает практика, повышение стоимости услуг обычно снижает спрос. Однако в премиум-сегменте спортивного туризма — экстремальные маршруты, специализированное снаряжение, индивидуальные туры — может наблюдаться эффект Веблена, когда более высокая цена воспринимается как показатель эксклюзивности и статуса, стимулируя спрос.

Эффективное управление ценообразованием предполагает применение динамического подхода: формирование пакетных туров, сезонные скидки, акции для групп, ценовая дифференциация по сложности маршрутов и дополнительным услугам [1, с. 214–216]. В условиях Республики Таджикистан, особенно в горных и труднодоступных регионах, такой подход позволяет одновременно поддерживать доступность спортивного туризма и обеспечивать финансовую устойчивость туроператоров, а также стимулировать социально-экономическое развитие местных территорий через мультипликативный эффект туристских потоков.

*7. Влияние качества туристических услуг на восприятие туристского продукта.* Качество туристского продукта в спортивном туризме определяется не только материально-технической базой — снаряжением, транспортом, средствами размещения и инфраструктурой — но и компетенциями персонала. Ключевую роль в формировании положительного туристического опыта играют сотрудники туроператоров, гиды, инструкторы и сопровождающий персонал, напрямую влияя на впечатления туристов и имидж компании.

Низкий уровень обслуживания, ошибки, халатность или недостаточная квалификация персонала могут привести к снижению удовлетворённости туристов, появлению негативных отзывов, потере клиентов и снижению конкурентоспособности туристских услуг.

Для повышения качества предлагается комплексный подход: системное обучение и сертификация гидов и инструкторов, стандартизация обслуживания, контроль безопасности и соблюдение отраслевых протоколов [13, с. 29]. В условиях Республики Таджикистан, где значительная часть спортивного туризма сосредоточена в горных и труднодоступных районах Памира, Фанских гор и на озёрных территориях, такой подход обеспечивает высокий уровень доверия со стороны туристов, укрепляет репутацию компаний и способствует устойчивому социально-экономическому развитию регионов через рост туристских потоков и мультипликативный эффект.

*8. Эффект контрастной среды в спортивном туризме.* В спортивном туризме значительную роль играет эффект контрастной среды: туристский спрос часто формируется на основе стремления к смене условий проживания и окружающей среды. Например, жители равнинных территорий ищут активный отдых в горах, северяне — на юге, городской турист — в сельской или экстремальной природной среде. Международные исследования показывают, что более 60% туристических поездок построены на принципе контрастного опыта [4, с. 55–75].

Горный рельеф и разнообразие природных зон Таджикистана создают благоприятные условия для реализации этого принципа. Туристов привлекают величественные горные массивы, ледники, термальные источники, уникальные геологические и природные объекты, а также самобытная культура местного населения. Интеграция национального колорита в туристическую инфраструктуру — оформление средств размещения, национальное питание, проведение культурных мероприятий — усиливает восприятие уникальности и повышает привлекательность регионов для внутреннего и международного туризма.

Эффективное использование эффекта контрастов требует системного планирования маршрутов, обеспечения безопасности туристов и сохранения природного и культурного наследия. Такой подход способствует устойчивому развитию спортивного туризма в Таджикистане, укреплению экономического потенциала регионов и формированию высококонкурентного туристского продукта.

*9. Влияние спортивного туризма на экономику.* Спортивный туризм выполняет ряд ключевых экономических функций:

- *Производственная функция:* туроператоры и специализированные компании формируют туристский продукт, комбинируя трудовые, финансовые, природные и инфраструктурные ресурсы, создавая добавленную стоимость и стимулируя развитие туристической индустрии.
- *Создание рабочих мест:* спортивный туризм обеспечивает занятость населения, особенно в регионах с ограниченными альтернативами трудоустройства. Местные жители привлекаются к деятельности в гостиницах, турфирмах, транспортном обслуживании, спортивных и рекреационных центрах, а также в вспомогательных сервисах.
- *Функция дохода:* отрасль генерирует финансовые потоки для участников туристского процесса и смежных отраслей — торговли, сельского хозяйства, производства и услуг, что усиливает социально-экономическое развитие регионов и способствует формированию национального дохода [12, с. 23].

В условиях Республики Таджикистан спортивный туризм не только стимулирует рост занятости и расширение рынка туристических и сопутствующих услуг, но и формирует основу для повышения региональной экономической устойчивости. Интеграция местных природных, культурных и инфраструктурных ресурсов в туристический оборот способствует увеличению доходов регионов, укреплению социальной инфраструктуры и повышению привлекательности страны для внутреннего и международного туризма.

*10. Минимальные финансовые затраты и доступность спортивного туризма.* Спортивный туризм характеризуется относительно низкой стоимостью участия, поскольку маршруты преимущественно проходят в естественной природной среде и не требуют дорогостоящей инфраструктуры. Это делает данный вид туризма доступным для студентов, молодежи и представителей интеллигенции, стимулирует массовое вовлечение населения в активный отдых и способствует формированию ценностей коллективизма, патриотизма и экологической культуры [13, с. 27].

В условиях Республики Таджикистан, с его высокогорными и малозаселенными территориями, доступность спортивного туризма имеет особое значение для развития внутреннего туризма. Она позволяет привлекать местное население к рекреационной деятельности, повышать социальную активность и интегрировать туристские ресурсы в экономику регионов, одновременно способствуя устойчивому развитию туристской отрасли.

*11. Познавательный характер спортивного туризма.* Спортивный туризм обладает выраженным познавательным и воспитательным потенциалом, способствуя развитию краеведческого мышления, формированию экологической культуры и устойчивого отношения к природной среде. Участие в спортивно-туристских походах и экспедициях стимулирует интерес к изучению природных особенностей, историко-культурного наследия и этнографических особенностей регионов.

Особое значение имеет разнообразие природных условий, прежде всего рельефа, который определяет специфику маршрутов, сложность преодоления препятствий и степень физической нагрузки. В условиях Республики Таджикистан, где преобладают горные и предгорные ландшафты, спортивный туризм выполняет не только рекреационную, но и образовательную функцию, способствуя популяризации знаний о географии, экологии и культурных традициях страны [6, с. 167-173; 8, с. 217-220].

*12. Самостоятельность участников спортивного туризма.* Одной из характерных особенностей спортивного туризма является высокая степень самостоятельности участников

в организации и проведении маршрутов. В отличие от массового или экскурсионного туризма, где турист зависит от посредничества турфирм, в спортивных походах значительная часть подготовки — выбор маршрута, распределение обязанностей, обеспечение снаряжением, организация питания и обеспечение безопасности — осуществляется самими участниками.

Такой подход формирует ответственность, организованность и навыки коллективного взаимодействия, что имеет важное воспитательное значение. Вместе с тем, на современном этапе наблюдается развитие рынка специализированных туристских предложений для любителей активного отдыха. Туроператоры создают программы спортивно-познавательных маршрутов, включая горные восхождения, водные сплавы, велопоходы и треккинги, обеспечивая участников необходимой инфраструктурой, транспортом и сопровождением [13, с. 87–89].

В условиях Республики Таджикистан данный аспект особенно актуален: природно-рекреационный потенциал страны способствует развитию как самостоятельного спортивного туризма, так и организованных форм, направленных на популяризацию активного отдыха, экологического воспитания и внутреннего туризма, особенно среди молодёжи. Такая практика позволяет интегрировать местные ресурсы в туристский оборот и стимулировать социально-экономическое развитие регионов.

*13. Разнообразие форм спортивного туризма.* Современный спортивный туризм представляет собой многокомпонентную систему, включающую широкий спектр направлений — от традиционных (пешеходный, горный, водный, лыжный, велосипедный) до инновационных и экстремальных форм (рафтинг, парапланеризм, дайвинг, альпинизм, спелеотуризм и др.). Каждое направление обладает собственными методическими и организационными особенностями, определяющими специфику подготовки участников, требования к безопасности и инфраструктурному обеспечению [8, С. 217–220].

Разнообразие форм спортивного туризма определяется не только спортивными предпочтениями туристов, но и природно-географическими условиями территорий. В этом отношении Республика Таджикистан обладает исключительными преимуществами: горный рельеф, реки с бурным течением, снежные вершины и уникальные экосистемы создают благоприятные предпосылки для развития практически всех видов спортивного туризма. Особенно перспективными являются горный, водный и альпинистский туризм, а также велосипедные и треккинговые маршруты, которые гармонично сочетают физическую активность с познавательными и экологическими компонентами.

Таким образом, многообразие форм спортивного туризма отражает его междисциплинарный характер, способствует диверсификации туристского предложения и повышает устойчивость развития туристской отрасли, укрепляя экономико-географический потенциал регионов Таджикистана.

*14. Природно-рекреационные условия как фактор развития спортивного туризма.* Природно-рекреационные условия являются базовым элементом формирования и организации спортивных туристских маршрутов, определяя их направленность, сезонность и уровень сложности. Для спортивного туризма особое значение имеют такие параметры, как рельеф, климатические особенности, гидрографическая сеть, ландшафтное разнообразие и степень антропогенной трансформации территории. Эти факторы напрямую влияют на выбор видов туризма, маршрутов и степень их доступности.

В контексте Республики Таджикистан природно-рекреационный потенциал отличается высокой дифференцированностью и уникальностью. Около 93% территории страны занимают горы, создавая исключительные предпосылки для развития горного, альпинистского, пешеходного и лыжного туризма. Реки Хингоб, Вахш, Зарафшан и Кафирниган предоставляют значительные возможности для организации водных видов спортивного туризма — сплава, рафтинга и каякинга. Высокогорные озёра, ледники и долины Памира формируют уникальные природные ландшафты, которые могут стать ядром национальных и международных туристских маршрутов [6, с. 167–173].

Таким образом, природно-рекреационные условия определяют пространственную структуру спортивного туризма, служат основой его специализации и конкурентных преимуществ, а также требуют научно обоснованного подхода к использованию, обеспечивающего баланс между рекреационным освоением и охраной природной среды.

*15. Материально-техническая база как основа функционирования спортивного туризма.* Материально-техническая база является системообразующим фактором развития спортивного туризма, поскольку определяет уровень безопасности, комфортности и доступности туристско-спортивной деятельности, а также формирует конкурентные преимущества туристских территорий. В структуру МТБ входят объекты размещения (гостиницы, туристские базы, кемпинги, горные приюты), транспортная инфраструктура (автомобильные и горные дороги, подъемные механизмы, перевалочные пункты), а также специализированное оборудование и сервисные элементы, включая спортивное снаряжение, подготовленные трассы и пункты проката [1, с. 215–217].

Эффективное функционирование спортивного туризма предполагает наличие развитой вспомогательной инфраструктуры, охватывающей учреждения медицинского и спасательного обеспечения, предприятия общественного питания, объекты оздоровительного и культурно-досугового назначения, а также сервисы аренды туристского инвентаря. Данные элементы способствуют повышению туристской привлекательности территорий, росту туристских потоков и продлению туристского сезона.

В Республике Таджикистан материально-техническая база спортивного туризма характеризуется стадией формирования и выраженной пространственной неравномерностью. Наиболее развитые элементы инфраструктуры сосредоточены в Гиссарской долине, Варзобском ущелье, Фанских горах и Горно-Бадахшанской автономной области (Памир), однако дальнейшее развитие данных территорий требует комплексных инвестиций в транспортную доступность, модернизацию объектов размещения и расширение спектра сервисных услуг [3, с. 101-107; 10, с. 197-202].

В целом уровень развития материально-технической базы является одним из ключевых факторов территориальной организации спортивного туризма, определяющим качество туристских услуг, интенсивность туристских потоков и степень интеграции регионов в туристское пространство.

*16. Квалифицированный персонал как фактор обеспечения безопасности и качества спортивного туризма.* Квалификация и уровень профессиональной подготовки кадров являются ключевыми условиями эффективного функционирования системы спортивного туризма, поскольку от профессионализма инструкторов, гидов, тренеров и обслуживающего персонала напрямую зависят безопасность участников, качество туристских услуг и репутация туристских организаций.

Специалисты в сфере спортивного туризма должны обладать не только практическим опытом и знанием специфики отдельных видов деятельности (альпинизм, водный, горнолыжный, велосипедный туризм и др.), но и компетенциями в области педагогики, психологии и первой медицинской помощи. Способность оперативно оценивать риски, обеспечивать соблюдение техники безопасности и организовывать экстренные мероприятия является обязательным профессиональным требованием.

Особое значение приобретает подготовка кадров для работы с различными категориями туристов, включая детские и семейные группы, лиц с ограниченными возможностями и иностранных посетителей, что предполагает владение иностранными языками и навыками межкультурной коммуникации.

В Республике Таджикистан развитие системы профессиональной подготовки и сертификации кадров в сфере спортивного туризма остаётся актуальной задачей и требует создания специализированных образовательных программ, учебно-тренировочных центров и механизмов государственной аттестации инструкторского состава. В целом кадровый потенциал выступает стратегическим ресурсом отрасли, определяющим безопасность,

качество и устойчивость развития спортивного туризма на национальном и международном уровнях. [11, с. 65-68].

**17. Взаимоотношения государства и спортивного туризма.** Взаимодействие государства и спортивного туризма является одним из ключевых факторов функционирования туристской сферы. Государственные органы разрабатывают и реализуют нормативно-правовые акты, регулирующие туристскую деятельность, включая установление ограничений и запретов, которые, с одной стороны, сдерживают развитие отдельных рискованных форм туризма, а с другой — обеспечивают необходимый уровень безопасности участников [11, с. 65-68].

Специфика спортивного туризма проявляется в активной роли государства в сфере контроля безопасности и институционального регулирования. Профильные министерства и ведомства осуществляют координацию спортивных направлений, туристского бизнеса и системы спортивного образования. В данном контексте спортивный туризм выступает многофункциональной платформой взаимодействия различных государственных структур — от регулирования экстремального и коммерческого туризма до организации образовательных программ для специалистов управленческого, туристско-молодёжного и спасательного профилей, а также деятельности зон отдыха, санаторно-курортных учреждений и национальных парков.

Участие государства в развитии спортивного туризма способствует формированию системы подготовки квалифицированных кадров, способных обеспечивать как традиционные туристские маршруты, так и специализированные экстремальные направления. В целом государственная поддержка и регулирование создают условия для повышения уровня безопасности, профессионализации кадров и устойчивого развития спортивного туризма как стратегически значимого сегмента туристской отрасли Республики Таджикистан.

*18. Социально-экономическая поддержка регионов через спортивный туризм.* Развитие туризма, включая спортивный туризм, выполняет важную функцию стимулирования социально-экономического развития регионов Республики Таджикистан, прежде всего отдалённых и высокогорных территорий с ограниченными возможностями промышленного и аграрного роста. В подобных районах спортивный туризм выступает значимым источником доходов, способствуя росту занятости населения и формированию дополнительных экономических возможностей за счёт развития услуг размещения, общественного питания, транспортного сопровождения, аренды туристского снаряжения и организации туристских маршрутов.

Спортивный туризм также оказывает мультипликативное воздействие на смежные отрасли экономики, включая традиционные ремёсла, торговлю, культурно-досуговую деятельность и экологический туризм. Это способствует повышению уровня жизни местного населения, развитию инфраструктуры и логистических связей, а также укреплению экономической устойчивости территорий. С учётом того, что свыше 90 % территории Таджикистана представлено горными ландшафтами, спортивный туризм является одним из наиболее перспективных инструментов интеграции природно-рекреационного потенциала и социально-экономических ресурсов в целях устойчивого регионального развития.

*19. Общественно-полезный и научный аспект спортивного туризма.* Спортивный туризм представляет интерес не только как форма активного отдыха и физического развития, но и как эффективный инструмент общественно-полезной и научно-исследовательской деятельности. В процессе прохождения туристских маршрутов участники могут осуществлять мониторинг природной среды, собирать сведения о состоянии флоры и фауны, фиксировать динамику экосистем, а также изучать геологические, гидрологические и климатические особенности территорий [14, с. 25-28].

В условиях Республики Таджикистан, где значительная часть туристских маршрутов проходит по труднодоступным горным и высокогорным районам, спортивный туризм создаёт уникальные возможности для проведения полевых исследований, малодоступных для традиционных форм научных наблюдений. Данная деятельность способствует формированию

экологической культуры и краеведческого мышления, а также развитию междисциплинарного взаимодействия между туристским сообществом, научными организациями и образовательными учреждениями.

В целом спортивный туризм выполняет не только оздоровительные и рекреационные функции, но и реализует научные, образовательные и социально значимые задачи, интегрируясь в систему устойчивого развития регионов Республики Таджикистан.

*20. Экономико-географические предпосылки развития спортивного туризма.* Развитие спортивного туризма в значительной мере определяется экономико-географическими условиями регионов, включающими природно-ресурсный потенциал, транспортную доступность, плотность населения и уровень социально-экономического развития территорий. В горных и высокогорных районах Таджикистана, где сосредоточена основная часть туристских маршрутов, формируются уникальные природные условия для организации различных видов спортивного туризма, включая альпинизм, водный и горнолыжный туризм.

Наличие развитой материально-технической базы, квалифицированного персонала и государственных мер поддержки является ключевым фактором, способствующим превращению природного потенциала в экономический и туристический ресурс. Кроме того, высокая концентрация рекреационно-привлекательных территорий в сочетании с социальной и культурной инфраструктурой создаёт предпосылки для устойчивого развития туристской отрасли, повышая её интеграцию в национальную и международную туристическую систему.

В целом спортивный туризм характеризуется рядом специфических особенностей, которые оказывают как положительное, так и отрицательное воздействие на развитие туристской сферы.

**К положительным аспектам спортивного туризма относятся:**

- расширение ассортимента видов спортивного туризма и специализированных маршрутов;
- увеличение доходов регионов за счёт развития туристской отрасли;
- формирование и модернизация инфраструктуры спортивного туризма;
- популяризация здорового образа жизни и активного отдыха;
- развитие вспомогательных сервисов и туристского сервиса;
- рост количества туристских потоков;
- оперативное стимулирование развития спортивного туризма со стороны государственных и частных структур;
- повышение уровня жизни населения в туристических активных регионах.

**Отрицательные стороны спортивного туризма включают:**

- высокую стоимость специализированного снаряжения и оборудования;
- повышенную сложность маршрутов и требования к физической подготовке участников;
- необходимость предварительной подготовки и обучения;
- поиск и использование специализированных туристских аксессуаров;
- потенциально рискованное поведение участников;
- значительную стоимость отдельных маршрутов и туристских программ;
- вероятность травматизма и чрезвычайных ситуаций, включая случаи застревания или потери туристов в труднодоступных районах;
- дополнительные расходы на вертолётную и специальную технику при необходимости экстренной эвакуации.

Таким образом, спортивный туризм представляет собой сложную и многоаспектную сферу, требующую сбалансированного подхода к развитию инфраструктуры, повышению квалификации персонала и обеспечению безопасности участников, что является ключевым условием его устойчивого и эффективного функционирования.

## Литературы

1. Александрова А. Ю. Международный туризм: учебник для вузов. – М.: КНОРУС, 2018. – 464 с.
2. Бгатов А. П., Бойко Т. В., Зубрева М. В. Туристские формальности: учебное пособие. – М.: Академия, 2004. – 304 с.
3. Бехешти Сейедахмад Сейедносер. Формирование и развитие горного туристического кластера (на материалах Юго-Восточного Таджикистана): дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.24. – Душанбе, 2018. – 145 с.
4. Большаник П. В. География туризма: учеб. пособие. – М.: АльфаМ; ИНФРА-М, 2012. – 303 с.
5. Кравчук Т. А. Теория и методика спортивно-оздоровительного туризма: учеб. пособие. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2009. – 301 с.
6. Мусоев Д. Г. Географические особенности развития водноспортивного туризма в Республике Таджикистан // Вестник Таджикского национального университета. – 2023. – № 4. – С. 167–173.
7. Мусоев Д. Г. Из истории развития спортивного туризма // Вестник ТГПУ имени С. Айни. – 2023. – № 2 (18). – С. 43–49.
8. Мусоев Д. Г. Возможности территориального развития горно-спортивного туризма в Республике Таджикистан // Туризм как фактор устойчивого развития региона: материалы Междунар. науч.-практ. онлайн-конф. – Горно-Алтайск, 2022. – С. 217–220.
9. Собиров М. С., Мусоев Д. Г. Перспективы развития туристско-рекреационной деятельности в условиях горных районов Таджикистана // Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. – Нур-Султан, 2020. – С. 3–5.
10. Собиров М. С., Мусоев Д. Г. Природные условия и факторы развития туризма в Центральном Таджикистане // Географические проблемы и возможности развития туризма и рекреации в Узбекистане: материалы респ. науч.-практ. конф. – Чирчик, 2019. – С. 197–202.
11. Мусоев Д. Г., Собиров М. С. Пути государственного регулирования безопасности в туристической сфере Таджикистана // Проблемы развития внутреннего туризма в современности: материалы респ. науч.-практ. конф., посвящ. Междунар. водному десятилетию действий по устойчивому развитию (2018–2028 гг.) и реализации второго этапа Стратегии развития туризма в РТ до 2030 г. – Душанбе: ТГПУ им. С. Айни, 2023. – С. 65–68.
12. Низамиев А. Г. Туризм Кыргызстана: социально-экономические аспекты. – Ош: Вега, 2005. – 208 с.
13. Рубис Л. Г. Спортивный туризм: учебник. – СПб.: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 164 с.
14. Таймазов В. А., Федотова Ю. Н. Теория и методика спортивного туризма: учебник. – М.: Советский спорт, 2014. – 69 с.

# ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СПОРТИВНОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

В статье рассматриваются экономико-географические особенности формирования и развития спортивного туризма в Республике Таджикистан. Анализируются природные условия страны, включая рельеф, климат, гидрографическую сеть и ландшафтное разнообразие, которые оказывают существенное влияние на выбор туристических маршрутов, их сезонность и уровень сложности. Также изучаются социально-экономические факторы, включая развитие инфраструктуры, доступность транспорта и состояние туристической отрасли, которые способствуют формированию благоприятной среды для активного отдыха и спортивных мероприятий. Особое внимание уделяется потенциалу горных и водных ресурсов Таджикистана, их роли в привлечении как внутренних, так и иностранных туристов, а также возможности развития новых маршрутов и форм туризма. Результаты исследования позволяют определить ключевые направления совершенствования спортивного туризма и его интеграции в экономику страны.

**Ключевые слова:** спортивный туризм, экономико-географические особенности, туристическая инфраструктура, горные и водные ресурсы, развитие туризма, Таджикистан.

**ХУСУСИЯТҲОИ ИҚТИСОДИЙ-ГЕОГРАФИИ ТАШАККУЛ ВА  
ҶАМЪАҲОИ АСОСИИ ИНКИШОФИ САҲЕҲИИ ВАРЗИШИ ДАР  
ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН**

Дар мақола хусусиятҳои иқтисодӣ-географиии ташаккул ва рушди сайёҳии варзишӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистонро таҳлил мекунад. Дар он шароити табиӣ, аз ҷумла рельеф, иқлим, шабакаи гидрографӣ ва гуногунрангии манзараҳо, ки ба интиҳоб ва мавсимияти ҳатсайрҳои сайёҳӣ ва дараҷаи мушкilotи онҳо таъсир мерасонанд, баррасӣ мешавад. Омилҳои иҷтимоӣ ва иқтисодӣ, аз қабили рушди инфрасохтор, дастрасии нақлиёт ва вазъи соҳаи сайёҳӣ низ таҳлил карда мешаванд, зеро онҳо муҳити мусоид барои истироҳат ва ҷарабаниҳои варзишро фароҳам меоранд. Иқтисодии захираҳои кӯҳино обии кишвар ва нақши онҳо дар ҷалби сайёҳони дохилию хориҷӣ, инчунин имкониятҳои рушди

хатсайрҳои нав ва шаклҳои нави сайёҳӣ мавриди таваҷҷӯҳ қарор гирифтааст. Натиҷаҳои тадқиқот самтҳои асосии тақмили сайёҳии варзишӣ ва интегратсияи он ба иқтисоди миллӣ муайян мекунанд.

**Калидвожаҳо:** сайёҳии варзишӣ, хусусиятҳои иқтисодӣ-географӣ, инфрасохтори сайёҳӣ, захираҳои кӯҳӣ ва обӣ, инкишофи сайёҳӣ, Тоҷикистон.

## **ECONOMIC AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF FORMATION AND MAIN ASPECTS OF SPORTS TOURISM DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN**

This article examines the economic and geographical features of the formation and development of sports tourism in the Republic of Tajikistan. The study analyzes the country's natural conditions, including relief, climate, hydrography, and landscape diversity, which significantly influence the selection of tourist routes, their seasonality, and complexity. Socio-economic factors, such as the development of infrastructure, transport accessibility, and the state of the tourism industry, are also considered, as they create favorable conditions for recreational activities and sports events. Special attention is paid to the potential of Tajikistan's mountain and water resources, their role in attracting both domestic and international tourists, and the possibilities for developing new routes and tourism formats. The research findings identify key directions for improving sports tourism and integrating it into the national economy.

**Keywords:** sports tourism, economic-geographical features, tourism infrastructure, mountain and water resources, tourism development, Tajikistan.

### **Об авторов**

Мусоев Дилшод Гойбназарович  
старший научный сотрудник отдела экспедиции и  
полевых исследований,  
Государственное научное учреждение «Центр  
изучения ледников»  
Национальная академия наук Таджикистана  
E-mail: [dilshod\\_musoev@mail.ru](mailto:dilshod_musoev@mail.ru).

Собиров Махмадюнус Саидмуродович  
кандидат географических наук, доцент кафедры  
геоэкологии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддин Айни  
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
пр. Рудаки, 121

Джураев Алишер Джураев  
кандидат экономических наук, доцент кафедры  
экономической и социальной географии,  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддин Айни  
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
пр. Рудаки, 121

### **Дар бораи муаллифон**

Мусоев Дилшод Гойбназарович  
ҳодими калони илмӣи шӯбаи экспедитсия ва  
таҳқиқоти саҳроӣ,  
Муассисаи давлатии илмӣ «Маркази омӯзиши  
пирахҳо»  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
Email: [dilshod\\_musoev@mail.ru](mailto:dilshod_musoev@mail.ru)

Собиров Махмадюнус Саидмуродович  
номзоди илмҳои география, дотсенти кафедраи  
геоэкология  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе,  
хиёбони Рӯдакӣ, 121  
Тел.: (+992) 935 799 911

Ҷураев Алишер Ҷураевич  
Номзоди илмҳои иқтисодӣ, дотсенти кафедраи  
географияи иқтисодӣ ва иҷтимоӣ,  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе,  
хиёбони Рӯдакӣ, 121

### **About the Authors**

Musoev Dilshod Goybnazarovich  
Senior Research Fellow, Department of Expeditions  
and Field Research,  
State Scientific Institution "Center for Glacier  
Studies"  
National Academy of Sciences of Tajikistan  
Email: [dilshod\\_musoev@mail.ru](mailto:dilshod_musoev@mail.ru)

Sobirov Makhmadyunus Saidmurodovich  
Candidate of Geographical Sciences, Associate  
Professor, Department of Geoecology,  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Ayni  
121 Rudaki Avenue, Dushanbe 734003, Republic of  
Tajikistan

Juraev Alisher Juraevich  
Candidate of Economic Sciences, Associate  
Professor, Department of Economic and Social  
Geography,  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Ayni  
121 Rudaki Avenue, Dushanbe 734003, Republic of  
Tajikistan



Қуллаи Исмоили Сомонӣ (номҳои пештарааш - қуллаи Сталин, қуллаи Коммунизм) (7495 м) баландтарин қуллаи Тоҷикистон ва баландтарин нуқтаи собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ ба ҳисоб меравад [5, с. 527]. Он дар пайвандшавии қаторкӯҳи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон (Бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон тахти №348 аз 31.07.2023 сол номи қаторкӯҳи Академияи илмҳо ба Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон иваз карда шудааст), бо қаторкӯҳи Пётри Якум, дар Помир ҷойгир шудааст. Дар феҳристи баландтарин қуллаҳои ҷаҳон, он дар ҷои 50-ум қарор дорад.

То соли 1962, қуллаи номи Сталинро дошт. Дар робита ба сиёсати дохилии онвақтин, сипас ба қуллаи номи қуллаи “Коммунизм” – ро доданд.

Соли 1999 бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон Қуллаи Коммунизм номи Қуллаи Исмоили Сомонӣ гирифт. Тағйири ном ба муносибати 1100-солагии давлати Сомониён ва бунёдгузори он Исмоили Сомонӣ, ки соли 1999 дар Тоҷикистон ба таври густурда таҷлил шуда буд, сурат гирифт.

Таърихи кашфи кӯҳ дуру дароз, ғайриоддӣ буда, бо омӯзиши Помир аз ҷониби муҳаққиқони рус ва олмонӣ алоқамандӣ дорад.

Аз соли 1876 сар карда, вақте ки экспедитсияи ҳарбии Олой тахти фармондеҳии генерал М.Д. Скобелев ба ин минтақа ворид карда шуд, ки дар асоси шартномаҳои байналмилалӣ, он минтақаи манфиатҳои Русия, аз ҳамон вақт қариб то тамоми Помирро фаро гирифта буд, ба ҳисоб мерафт. Аз ҳамин давра муҳаққиқони рус: А.П. Федченко, И.В. Мушкетов, В.Ф. Ошанин, А.Е. Регел, Г.Е. Грумм-Гржимайло, Я.И. Беляев ва дигарон ба тадқиқоти ҳаматарафаи ин минтақа оғоз намуданд.

Дар солҳои 1887-1888, экспедитсияи рус бо сардории В.Ф. Ошанин тадқиқот бурда, ба қаторкӯҳҳои Пётри Якум, Қаратегин ва Дарвоз ном гузошта буд [6, с. 23].

Аъзоёни экспедитсия махсусан ба ҷор қуллае, ки дар баҳамоии ин қаторкӯҳҳо ҷойгир шуда буданд, мароқ зоҳир карданд. В.Ф. Ошанин дар рӯзномаи худ қайд карда буд. Зеро то ба ин давра ягон маълумоте дар ягон адабиёт, дар бораи ин минтақа маълумоте оварда нашуда буд.

Дар бораи омӯхта нашудани водии дарёи Муғоб (Муксу) ва хело вазнин будани хатсайр дар он ва бе тайёри ба кӯҳҳои он рафтан ғайриимкон буданро Ошанин В.Ф. чунин қайд кардааст: “Таҳқиқи минбаъдаи маҳал, ки дар болооби Муғоб, дар ин қисми Помир, ки дар ҷанубии он ҷойгир шудааст, аз нуқтаи назари географӣ хело ва хело мароқангез аст. Дар айнаи замон, Помири Ғарбӣ, аз Тахтакорум то ба кӯли Чамшед (Яшилкӯл) ва минтақаҳои атрофи он Дарвозу Шугнон, нисбат ба тамоми давлатҳои Осиёи Марказӣ камтар омӯхташуда ба ҳисоб меравад. Экспедитсияи мо исбот намуд, ки ба саёҳатчи оддӣ бе тайёрии ҷидди сафар намудан ба ин минтақа хело ҳафнок ба ҳисоб меравад.” [6, с. 58].

То соли 1928 қуллаи дигар, қуллаи Кауфман баландтарин қуллаи Иттиҳоди Шӯравӣ ҳисобида мешуд. Ин кӯҳро соли 1871 сайёҳ ва тадқиқодчи машҳури Помир, Алексей Павлович Федченко (1844-1873) кашф кардааст.

Баъдтар ба минтақаҳои шафати ин қаторкӯҳҳо экспедитсияҳои рус бо роҳбарии Н.И. Косиненко, Н.Л. Корженевский, В.И. Липский, В.Ф. Новитский, И.В. Мушкетов ва дигарон борҳо идан карданд. Онҳо бисёр қаторкӯҳҳо ва қуллаҳои Помири Марказиро рӯи харита оварданд. Аммо ин экспедитсияҳо ба қисми марказии назди қаторкӯҳи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон роҳ ёфта натавонистанд. Ҳамин тариқ, майдони кӯҳи, ки қуллаи баландтарини он то ба 7495 метр мерасид, ки ҳоло қуллаи Исмоили Сомонӣ ном дорад, муддати тӯлонӣ ҳамчун як минтақаи дастнорас бо номи “Доғи сафед” - и Помир боқӣ монда буд.

Соли 1913 қисми марказии Помирро экспедитсияе, ки онро тадқиқодчӣ ва кӯҳаварди (алпинист) машҳури немис Вилли Рикмер-Рикмерс роҳбарӣ мекард, фатҳ намуд. Экспедитсия ба болооби дарёи Хингоб (Обихингоб) ворид гардиданд ва иштирокчиёни он, дар он ҷо қуллаи сарбафалаккашидаеро дида баландии онро чен намуданд, ки он ба 6650 мерасид. Ба он қуллаи Гармо ном ниҳоданд, зеро он қулларо сокинони маҳаллӣ, тоҷикони деҳаи Пошимгар ҳамин тавр ном мебуданд.

Охирин экспедитсияе, ки ба минтақаи Помири Марказӣ пеш аз Инқилоби Октябри соли 1917, сафарбар шуда буд ин экспедитсияи Чамъияти географии рус, бо сардории астроном Я.И. Беляев (соли 1916) ба ҳисоб меравад. Ба иштироккунандагони он муяссар шуд, ки қадқади пириҳои Гармо, бори аввал то ба нишебҳои қаторкӯҳи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон расанд.

Дар аввал экспедитсияҳо бо мақсади тадқиқодҳои илмӣ, омӯзиши табиату сарвати кишвар ташкил карда мешуданд. Тадқиқодҳоро кашфиётҳои онҳо дар шакли чандин мачмуи мақолаҳоро монографияҳо ба нашр расидааст [9, с. 10]. Лекин бо сабаби мураккабии релефи кишварҳои кӯҳистон зарурат ба амал омад, ки бо ҳаёти он шахсони солиму ҷафрон ва малакаи кӯҳнаварди доштара ҷалб кунанд. Дар ин хусус кори кӯҳнавардонро, дар ҳаёти экспедитсияи Помир, ки соли 1931 гузаронида шуда буд, геологи машҳури шуравӣ, аъзо-корреспонденти Академияи илмҳо Д. Щербаков баҳо дода, навишта буд: "...Коргарони ҷавони ҚПТЭ (Чамъияти пролетариати туризм ва экскурсияҳои), ки мактаби саҳти кӯҳнавардонро нағз тайёр кардааст, аз шавқу ҳавас рӯҳбаланд гардида, чи дар кӯҳҳои баланд ва чи дар шароити оддӣ экспедитсия ба мутахассисони илм ёрии бебаҳо расонданд" [2, с. 9].

Ин муаммо танҳо пас аз экспедитсияҳои солҳои 1931 ва 1932, вақте ки ду дастаи алпинистҳо ва топографҳо (бо сардории Н. П. Горбунов ва Н. В. Криленко) аз шарқ ва ғарб ба минтақаи "гиреҳи Гармо" ворид шуданд, ҳали худро ёфт.

Мавҷудияти "гиреҳи Гармо" соли 1928 муқаррар карда шуда буд. Он вақт немисҳо — иштирокчиёни экспедитсияи шуравию-олмонӣ меҳостанд қуллаи Гарморо фатҳ кунанд. Бехтарин кӯҳнавардони немис бо шуҳрати ҷаҳонӣ ҳатто ба доманакӯҳи Гармо наздик шуда натавонистанд. Онҳоро деворҳои санглоҳи қаторкӯҳи Дарвоз боздошта буд [5, с. 2].

Муқоисаи натиҷаҳои кори гурӯҳҳои ғарбӣ ва шарқӣ нишон дод, ки онҳо қуллаҳои гуногунро фатҳ намудаанд. Қуллаи баландиаш 7495 м дар қаторкӯҳи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, тақрибан бист километр шимолтар аз қуллаи асосии Гармо воқеъ гардида буд. Ҳамин тавр, қуллаи беном 7495 метр — нуқтаи баландтарини ИҶШС (СССР), ниҳоят кашф ва харитаи он тартиб дода шуд. Ба он аъзоёни экспедитсия номи қуллаи Сталино (ба ифтихори таҷлили дарпешистодаи 55-солагии содрӯзи И.В. Сталин) доданд.

Ҳоло лаҳзаҳои фатҳи қулларо, ки он бо заҳмати зиёд ба даст омада буд, меорем.

Шаби якуми сентябр тӯфони даҳшатборе ба амал омад. Ба болои хаймаҳо барфи зиёде борид. Дар хаймае, ки Гете ва Горбунов меҳобиданд, сутунҳо дар зери вазни барф тоб наоварда шикаст. Субҳ кӯҳнавардон дар зери қабати ғавси барф аз хоб бедор шуданд. Абалаков хаймаи худро бо табари яхбури ва борхалта мустаҳкам кард. Саҳар ӯ аз сарпуши ошхонаи саҳроӣ ҳазида баромада рафиканашро аз зери барф берун гирифт. Гете ҳануз саҳт бемор буд. Абалаков ва Горбунов аз оқибати марговари бемор ҳарос доштанд.

Рӯзи 2 сентябр тӯфон идома ёфт. Рӯзи 3-юм ҳаво ниҳоят хуб шуд. Онҳо бояд ҳарчи зудтар ба истгоҳи асосӣ мефароманданд. Агар туман бори дигар ояд, гурӯҳ аз ҳастагӣ ногузир набуд мегардид. Аммо Горбунов дигар ҳел қарор кард. Вай зарур донист, ки вазифаи ба уҳдаи экспедитсия вогузоштаи ҳукуматро оид ба фатҳи қуллаи Сталин, ҳатман бояд иҷро кунад. Ӯ хуб медонист, ки ҳавфи болобарои минбаъда чи оқибатеро оварда метавонад. Аммо ин хатар ӯро боздошта наметавонист. Ӯро танҳо зарурати тамоми рӯз танҳо мондани бемори вазнин, Гете бозмедошт. Бо вучуди ин, худ Гете хоҳиш кард, ки уро гузошта барои фатҳи қулла бароянд. Ин мард, ки аллакай се рӯз дар биёбони яхбаста бо марг мубориза мебуд, розӣ шуд то ба лагерҳои поёнӣ фурумаданро, ки дар он ҷо кӯмаки табибон интизор буд, як рӯзи дигар мавқуф гузорад.

Соати 10 пагоҳӣ, Абалаков ва Горбунов либосҳои махсуси кӯҳнавардиро дар бар намуда ба ҳучуми охирин барои фатҳи кулла роҳ пеш гирифтанд. Майдонҳои азими яхпӯш ва роҳи пурпечуби нишебиҳо дар пеш буд. Баъд аз онҳо кӯҳи нишеби яхбаста оғоз ёфт. Қадами нодуруст метавонист сабаби лағжида ба таркишҳои пиряхҳо афтидан гардад.

Офтоб аллакай аз авҷи худ гузашта буд, аммо куллае, ки хеле наздик ба назар мерасид, ҳанӯз дар дурӣ ҷойгир шуда буд. Роҳ оҳиста-оҳиста равшантар мешуд. Дигар таркишҳо дар роҳ набуданд, аммо норасоии ҳаво аз баландии зиёд гувоҳӣ медод. Абалаков ва Горбунов ресмони бо ҳам бастаи худро кушоданд. Абалаков аз тарси он ки то бегоҳ ба кулла намерасад, пеш гузашт.

Горбунов ба ҳулосае омад, ки онҳо то ба кулла расида наметавонанд.

- Истед, - хитоб кард ӯ ба Абалаков, — дар зери барф ғор кофта шабро гузаронидан лозим!

Ин фикр бо таъсири баландӣ ба вучуд омада буд. Бе ҷойгаҳи (халтаи) хоб дар барф, дар баландии 7000 м шаб хоб кардан маънои онро дошт, ки 10 дақиқа пас ба хоби абадӣ мерафтанд.

Абалаков ба гапи Горбунов гуш надода, роҳашро давом дод. Кулла наздик мешуд. Вай ба дараи нисбатан моил, дар доманаи тегаи кулла расид ва ба болоравии охирин шуруъ кард. Вай қувваи худро ба ҳисоб нагирифта, хеле тез қадам монда, дар масофаи чанд метр дуртар аз кулла ба болои барф афтод. Пас аз андаке хобида, аз ҷо бархоста ва охирин метри роҳро то кулла чорзону тай кард.

Абалаков дар болои куллаи Исмоили Сомонӣ (Сталин) истода буд. Дар пеши назараш манзараи беканори олами кӯҳистон кушода шуда буд. Қаторкӯҳҳо ба самти сарҳадҳои Чин, Афғонистон ва Ҳиндустон тул кашида буданд. Пиряхҳои азими Ванчях (Федченко) бо шоҳаҳояш дар поён мисли тасмаҳои васеи сафед, бо рахҳои тираи моренаҳо меҳобиданд.

Сарпӯши сафеди куллаи Корженевская (дар самти шимол), ки бо куллаи Исмоили Сомонӣ бо майдонҳои умумии фирн пайваست буд назар ба дигар кӯҳҳо наздиктар меофт.

Абалаков рӯзномаи сафари худро бароварда дар он нақшаҳои қаторкӯҳҳои атроф, куллаҳо ва пиряхҳоро қайд намуд. Абалаков дар нишеби шимолии кулла чанд пора сангҳоро пайдо карда, як тудайи хурде сохт ва дар байни он ба дохили куттии консерва қайдиро бо гузориши кӯтоҳ дар бораи фатҳи кулла навишта, гузошт. Ӯ чанд лаҳза дар кулла истода сипас ба қафо баргашт. Горбунов ба наздикии кулла наздик омад, лекин ба он нарасид. Ӯ куллари акс гирифт ва ба қафо баргашт.

Ҳамин тавр бори аввал баландтарин куллаи собиқ Иттиҳоди Шуравӣ, куллаи Исмоили Сомонӣ, ки он замон аъзоёни экспедитсия онро “куллаи Сталин” номгузори карда шуда буданд, 3 сентябри соли 1933, аз тарафи кӯҳнаварди 26 сола, Евгений Михайлович Абалаков фатҳ карда шуд.

Вакт, ки кӯҳнавардон аз кулла ба лагери дар доманакӯҳ, дар баландии 3900 м ҷойгир буда бармегарданд, Горбунов ба Москва телеграммаро бо чунин матн мефиристад: “Москва, Кремл, ба рафиқ Сталин. Бо хурсанди ба Шумо хабар медиҳем, ки аввалин маротиба куллаи баландтарини ИЧШС, ки мо соли гузашта таҳқиқ намуда ба номи Шумо, ба номи доҳии дустдоштаи пролетариати ҷаҳонӣ гузошта будем, 3/IX аз тарафи гурӯҳи мо фатҳ карда шуд. Дар куллаи он ду пойгоҳи метеорологӣ гузошта шуд. Гурӯҳ ба Шумо саломи самимӣ мефиристад. Горбунов” [7, с. 80].

Дар бораи тайёри барои фатҳи куллаи Исмоили Сомони Е.М. Абалаков дар китоби худ “На высочайших вершинах Советского Союза”, ки соли 1963 ба нашр расида буд, навиштааст “... ҳанӯз дар соли 1932 фикри баромадан ба ин нуктаи баландтарини ИЧШС (СССР) пайдо шуда буд. Ин нақша на танҳо бо навоарӣ, балки бо далерии худ ҷолиби диққат гардид. Дар он вақт мо дар баландкӯҳӣ ҳанӯз таҷрибаи хеле кам доштем. Вале мо боварӣ доштем, ки ҷавонӣ, қувва ва таҷрибаи ғункардаи кӯҳнавардони мо дар фатҳи куллаҳои Кавказ ҳар душвориро бартараф мекунад.

Сексияи кӯҳии Москва беҳтарин кӯҳнавардони худро ба фатҳи муҳим сафарбар намуд. Тамоми аъзоёни гурӯҳ, яққоя ба тайёри машғул шуд; онҳо ба қобилияти худ боварии қатъӣ доштанд.

Рохбари нави сексияи кӯҳии Москва, Коля Николаев, ки ба ҷои ташкилотчи боистеъдод ва кӯҳнаварди бехтарин, Алёша Гермогенов, ки моҳи март соли 1933 дар болои зинҳои Элбрус ҳалок гардида буд, таъин шуда буд, гуфт: “Қуллаи 7495-ро ба ҳар ҳол бояд гирифт”. Эҳтимол ба ин суҳанони хушбинонаи роҳбар на ҳама розӣ бошанд, аммо ҳама тасмим гирифтанд, ки тамоми кӯшишро ба ҳарч дода, ба пирӯзӣ ноил шаванд.

Гурӯҳи кӯҳнавардони мо, ки аз 12 нафар иборат буд, ба экспедитсияи Тоҷику-Помири Академияи Илмҳои ИҶШС дохил карда шуд.

Гурӯҳи якуми экспедитсия моҳи майи соли 1933 бо супориши тайёр кардани корвон ва кофтукови роҳҳои қулайтарин ба Помир рафт. Гурӯҳи дуюм моҳи июн аз Москва ба роҳ баромад. Он бори асосии техникаи кӯҳнавардӣ ва либоси махсуси гармро мебурд. Сафари гурӯҳи сеюм ва охирин барои гирифтани радиостансияи автомати метеорологӣ, ки бояд дар қуллаи Коммунизм гузошта мешуд, то охири моҳи июл кашол ёфт [6, с. 48].

Ҳаёти экспедитсияи кӯҳнавардон аз тарафи қаторкӯҳҳои Олой, бо ағбаи Терс-агар ба Олтин-мазор омаданд. Деҳаи Олтин-мазор (Алтин-мазар) дар сарғаҳи дарёи Муғоб (дар соҳили рости дарё, дар ҳудуди Ҷумҳурии Қирғизистон), дар маҳали ба ҳамоии дарёҳои Селдара, Сардобруд (Сауксой) ва Душворгузар (Каинд) ҷойгир шудааст. Олтин-мазор дар асл, оромгоҳи яке аз бузургони пайрави дини ислом, бо номи Ҳоҷи Фазилманда, гуё аз авлодони Халиф Умар мебошад ба ҳисоб меравад. Дар вақти ташриф овардани экспедитсияи Ошанин ба ин манзил, имоми ин зиёратгоҳ Мулло Соҳиб Назар, ки аслаш аз Самарқанд будааст, ки нигоҳубини ин оромгоҳро дар уҳда доштааст.

Аз Олтин-мазор дарёи Муғобро гузашта, корвони кӯҳнавардон бо азобу машаққатҳои зиёде то ба забонаи пириҳои Ванҷах (Федченко) расида, дар зери теппаҳои моренавии забонаи пириҳо пойгоҳи аввалини худро барпо намуданд.

Чунин ба назар мерасид, ки қуллаи Исмоили Сомонӣ наздик аст. Аммо танҳо пас аз ним моҳ ба экспедитсия муяссар шуд, ки 30 километр пириҳоро тай карда ба зери қуллаи Исмоили Сомонӣ расад. Ба онҳо зарур омад, ки пайроҳа сохта корвонро пеш баранд. Моренаҳои пириҳо лағжида, сангҳои канори онҳо дар зери по гежида мешикастанд, яхпораҳои тезтега ба монанди сӯзанҳои тез (серакс) дар болои пириҳо об мешуд. Онҳо гаштаю баргашта пайраҳа карда, корвонро суботкорона ба пеш мебуданд. Дар охири июл, дар байни кӯхпораҳои яхпораҳо, дар доманаи қуллаи Орчоникидзе (4600 м) хаймаҳоро дар болои пириҳо қушода, пойгоҳи пириҳои асосии худро барои фатҳи қулла, тайёр намуданд.

Аз рӯзҳои аввали ба зери қулла расидан, гуё муваффақият тамоми ҳаёти экспедитсияро тарк карда буд. Сафари тӯлонӣ бо убури дарёҳои кӯҳӣ ба он оварда расонд, ки то оғози фатҳи қулла ғизои бо худ доштаи гурӯҳ қариб ба охир расид.

Аз дарёи Муғоб ва шоҳҳои он, дар он замон гузаштан ниҳоят хавфнок буд. Об дар ин минтақаҳо хело тез ва ҷурҷуротм ҷорӣ мешавад. Сардобруд махсусан хавфнок аст, ки ҷараёни ҷурҷураш сангҳои калонро ғелонда мебарад. Тобистони соли 1933 дар аснои убури Сауксай ва Селдара 14 кас ҳалок гардид. Ду нафари онҳо аъзоёни экспедицияи Тоҷику Помир буданд.

Кӯҳнавард Николаевро дар роҳи баромад ба қулла санг зад, ки он ба баландии беш аз 500 м сорозер шуда ба ҳалокат расид. Ҷасади уро аъзоёни гурӯҳ ёфта натавонистанд. Аъзои дигари гурӯҳ, Ҷамбай, ки ҳамроҳи як гурӯҳ мардуми маҳаллӣ, ҳамчун борбар кор мекард, аз варами шуш ҳалок гардид. Падару писар Харлампиевҳо аз сабаби касалии вазнин аз хатсайр баромаданд [7, с. 43].

Дар наздикиҳо ягон гурӯҳи дигаре набуд, ки ба онҳо ёрӣ расонад. Нокомиҳо гурӯҳро ҳангоми фатҳи қулла низ пайгирӣ доштанд. Аввалин шуда, борбарҳо, новобаста аз он, ки мардуми кӯҳистон буданд, ба касалии баландкӯҳӣ гирифтанд шуда дигар роҳро давом дода натавонистанд. Дастӣ Гушинро санги тез бурид, Шиянов аз консерви пастсифат захролуд шуд, Пойи Сакии австриягиро, ки пойафзоли танг дошт, қариб хунук зада буд.

Дар бораи аввалин фатҳи қуллаи Исмоили Сомонӣ ҳуди сардори гурӯҳ, ба ҷарроҳии ба наздикӣ гузаронидааш нигоҳ накарда дар конференсия иштирок ва баромад намуд [8, с. 170]

Дар Москва ба хизматҳои фатҳкунандаи қулла баҳои баланд дода, ба Абалаков 105 сум (бо пули ҳамонвақтина) мукофот доданд. Ва танҳо пас аз як сол ниҳоят ба ӯ унвони “Устоди

хизматнишондодаи кӯҳнавардии СССР” дода шуд: адолатро Климент Ворошилов барқарор карда, ба Абалаков соати тиллоӣ бо кандакорӣ дар баробари ҳуччатҳо тақдим намуд.

Аввалин фатҳқунандаи қуллаи Сталин, Евгений Абалаков, аз ҳама бештар умр дидааст. Дар солҳои Ҷанги Бузургӣ Ватанӣ, дар Кавказ ҷангида, баъд солҳои зиёд ба сексияи умумииттифоқии кӯҳнавардон (алпинизм) роҳбарӣ кардааст. Евгений Абалаков дар моҳи март соли 1948 вафот кард. Марги ӯ барои ҳама ногаҳонӣ буд. Вай бо ҳамроҳи рафикаш, Юрий Артсишевский ба назди дуст ва ҳамсафари кӯҳнавардаш Георгий Беликов, ки дар ҳучраи коммуналӣ зиндагӣ мекард, омаданд. Онҳо май нушида барои оббозӣ ба ҳаммом рафтанд... Пагоҳӣ ҳасади онҳоро аз он ҷо ёфтаанд.

Евгений Абалаков (17.02.1907-23.03.1948), кӯҳнавард ва ҳайкалтароши рус, капитани НКВД, ҳайкалтароши барҷастаи шӯравӣ, рассом, устои шоистаи варзиши ИҶШС (1940) ва Узви Иттифоқи рассомони ИҶШС (1934). Соли 1933 аввалин фатҳқунандаи қуллаи баландтарини Помир, ки 7495 метр баландӣ дошт. Зиёда аз 50 қуллаҳои баланди ИҶШС -ро фатҳ кардааст. Ӯ ихтиёри ба фронт рафта, дар муорибаҳои барои Москва (1942) ва дар мудофияи Кавказ (соли 1942) иштирок кардааст. Ӯ муаллими мактаби кӯҳнавардӣ буд. Ҳамчун роҳбари қушунҳои ҳарбӣ, соли 1944, барои фатҳи кӯҳи Казбек сафарбар шуда буд. Дар Помир ва дар Тиёншон ду қулла ба номи ӯ гузошта шудааст.

Горбунов Е.М., ки дар солҳои 20-ум яке аз ташаббускорони барпо намудани лагери Соловетский буд, соли 1938 ба санги осӣби мошини репрессия афтод ва ба қатл маҳкум шуд.

Моҳи феввали соли 1986 қуллаи Исмоили Сомониро бори аввал, дар фасли зимистон боз аз нав фатҳ намудаанд, ки дар ҳаёти он 24 нафар кӯҳнавардон (17 нафар аз ҷумлаи ИҶШС ва 7 нафар аз ҷумлаи Узбекистон) дар шароити сармои саҳт ба қулла баромаданд. Соли 1969 ин қулларо бори аввал зан, устои варзиш Людмила Аграновская фатҳ намуд. Ҳамин тавр, кашф ва фатҳи авалини қуллаи Исмоили Сомонӣ, ки баландтарин қуллаи ИҶШС ба шумор меравад, ба охир расид.

Пас аз ин боз чанд ҳатсайри нав то баромад ба қулла кашф карда шудааст, ки онҳо низ бо заҳматҳои зиёд фатҳ карда шудаанд.

Ҳатсайрҳои аз ҳама мушкил барои расидан ба қуллаи Исмоили Сомони аз самти девораи ҷанубу-ғарбӣ ҷойгир шудааст. Роҳи ин ҳатсайр дар шафати пириҳои Гармо ва шохҳои он пириҳои Систон (Беляев) мегузарад.

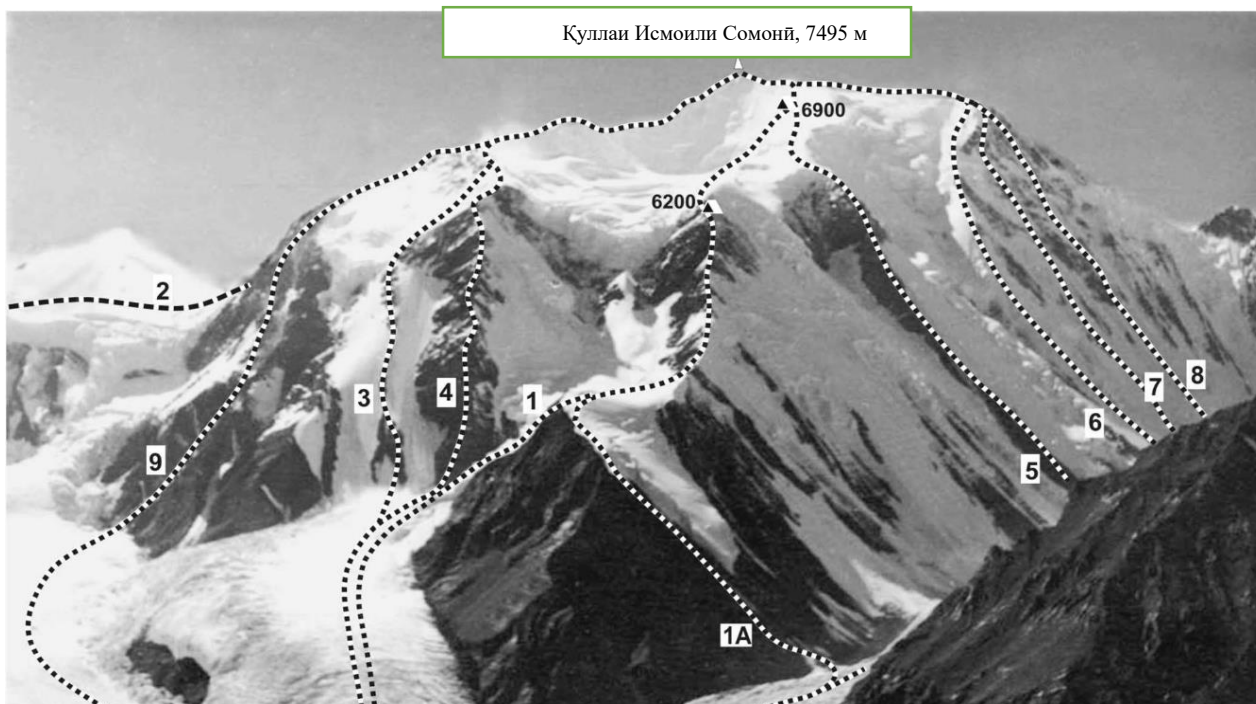
Соли 1968 гурӯҳи кӯҳнавардон бо роҳбарии Эдуард Мисловский аввалин маротиба бо ин ҳатсар сафар намуда буданд.

Экспедитсияи Анатолий Кустовский, ки он соли 1973 ба ин ҳатсайр роҳ пеш гирифта буданд, ба таври фоҷиавӣ ба охир расид. Ҳасади он то ба ин рӯз дар девораи қулла ҳобидааст.

Минбаъд бо ин ҳатсайр ҳаёти кӯҳнавардони рус аз Ростов, соли 1977, ки дар ин сафар 24 шабонарӯз сарф карда буданд, ба қулла расидаанд. Пас аз онҳо соли 1980 кӯҳнавардони қазоқ, бо роҳбарии Казбек Валиев, бо ҳатсайри нав дар ҳамин самт қулларо фатҳ намуда буданд. Сипас, соли 1981, боз аз ҳамин самт, лекин бо ҳатсайри нав кӯҳнавардони ленинградӣ, бо роҳбарии В. Солонников ба қуллаи Исмоили Сомонӣ расида буданд.

Барои ин корнамоиҳо ҳар се гурӯҳҳои аз самти ҷанубу-ғарбӣ барои фатҳи қуллаи Исмоили Сомонӣ сафарбаргардида бо нишонҳои тиллоии Чемпионати ИҶШС оид ба кӯҳнавардӣ, қадрдонӣ карда шуда буданд.

Айни замон ҳатсайрҳои дигаре вучуд дорванд, тавассути онҳо ҳамасола кӯҳнавардон бо онҳо барои фатҳи қуллаи Исмоили Сомонӣ сафар мекунанд. Дар расми 1 нақшаи ҳатсайрҳои дар самти шарқии қулла (аз тарафи Ванҷях) ҷойдоштаро меорем.



Расми 1. Нақшаи хатсайрҳои дар самти шарқии қуллаи Исмоили Сомонӣ (аз тарафи Ванҷях) қарордошта

Дар расми 1, дар тарафи дасти чап, қисми аввали хатсайрҳои 1, 2, 3, 4 ва 9 аз болои пириҳои Ошанин, хатсайрҳои 1А, 5, 6, 7 ва 8 аз болои пириҳои Спитамен (Орчоникидзе) мегузаранд

Максим Богатирев, корманди шоистаи туризми Ҷумҳурии Адыгея (Федератсияи Русия), номзади устои варзиши кӯҳнавардӣ, роҳбалади касбии кӯҳнавардӣ, қайд кардааст: "Тоҷикистон хушбахт аст, ки дар қаламрави худ чунин кӯҳҳои зебо дорад. Таърихан бо сабабҳои гуногун онҳо ба рӯйхати кӯҳҳои шомил буданд, ки ҳатман дидан лозим аст. Охир, на ҳама, масалан, ба қуллаи 49-уми баландтарин дар ҷаҳон мебароянд ва ё ба қуллаи 37-ум, ки номашро касе наметавонад барояд. Ҳама меҳодад қуллаи Исмоили Сомониро фатҳ кунанд, ки он 50 -умин қуллаи баланди ҷаҳон, дар айни замон баландтарин дар фазои пасошӯравӣ ба ҳисоб меравад».

Қуллаи Исмоили Сомонӣ яке аз панҷ қуллаест, ки барои фатҳи он, дар собиқ ИҶШС унвони "Бабри барфӣ" дода мешавад.

Аз соли 1929 то соли 2017 дар роҳи фатҳи қуллаи Исмоили Сомонӣ 45 нафар фавтидаанд, ки ин шумораи (дар ҳамин давра) нисбат ба кӯҳнавардони дар қуллаи Эверест фавтида 38 нафар зиёд мебошад.

Беш аз 100 сол гузаштааст аз аввалин фатҳи қуллаи баландтарини собиқ ИҶШС, қуллаи Исмоили Сомонӣ. Садҳо нафари дигар бо мақсади тамошову дидани он ба ин қулла дар тӯли ин солҳо сафар намуда онро фатҳ намудаанд. Дар ин муддат миқдори боришоти атмосферӣ, ҳолати пириҳои ҳавза тағйир ёфтаанд [9, с. 24].

Гарчанде ба пириҳои Ванҷях (Федченко) экспедитсияҳо ташкил карда мешавад, лекин тадқиқоти ҳаматарафи ҳавзаи дарёи Муғоб (муқсу) вобаста ба тағйироти иқлимӣ то ҳанӯз ғайри раҳбарона ба роҳ монда наҷодааст.

#### Адабиёт

1. Абалаков, Е.М. На высочайших вершинах Советского Союза / Е.М. Абалаков. - Издательство Академии наук СССР, 1963. - 116 с.
2. Белецкий Е.А. Пик Сталина / Е.А. Белецкий. - Москва, Географиздат, 1951. - 178 с.
3. Давлятов, Р.Р. Водные ресурсы Таджикистана, глобальное потепление или аномальные явления на леднике Федченко / Р.Р. Давлятов, Р.Н. Рауфов, Кулматова Л.С. Паёми Донишгоҳи Омӯзгорӣ (Илмҳои табиӣ-риёзӣ). Нашри ДДОТ ба номи С. Айни. Душанбе. 2020, № 1-2 (5-6). - С. 21-26.
4. Коммунизм пик // [Большая советская энциклопедия](#) : [в 30 т.] / гл. ред. [А.М. Прохоров](#). 12, - 3-е изд. - М.: Советская энциклопедия, 1973. - 624 с.
5. Комсомольская Правда. изд. ЦК ВКП (б), "Правда". Сектор Комсомольская Правда. №23. декабрь 1932. - С. 10-11.
6. Ошанин, В.Ф. Известия Императорского русского географического общества. 1881. Том XVI / В.Ф. Ошанин. - С-Петербург. Типография В. Безобразова и Коми. 1987. - 44 с.



7. Ромм М.Д. Штурм пика / М.Д. Ромм. - Сталина. Издательство Советский писатель типография Искра революции 1963, -с. 283.
8. Федорковский, Н.М. По горам и пустыням Средней Азии. ОНТИ Главная редакция научно-популярной и юношеской литературы / Н.М. Федорковский. – Москва: Ленинград, 1937. - 185 с.
9. Щукина И.С. Ленинградское отделение. Таджикистан. под. ред... ОМТИ – Госхимтехиздат, 1934. – 399 с.

### **АЗ ТАЪРИХИ ФАТХИ ҚУЛЛАИ ИСМОИЛИ СОМОНӢ**

Мақолаи мазкур дар бораи кӯҳнавардони номии собиқ ИЧШС ва аз тарафи онҳо аввалин маротиба фатҳ шудани қуллаи “Исмоили Сомонӣ” таҳия гардидааст. Пештар, ин қулла бо номҳои “Қуллаи Сталин” ва “Коммунизм” машҳур буд, ки бо сабабҳои гуногун номашро иваз намудааст. Таърихи мухтасари фатҳи он, ки аз навиштаҳои бевоситаи иштирокчиёни Экспедитсияи Тоҷику-Помир, ки соли 1933 дар ҳайати экспедитсия қарор доштанд, ҳамчун қарда шуда ба тасвир расонида шудааст. Аз таърихи ҳаёти баъзе аз иштирокчиён, ки дар фатҳи қулла иштирок намудаанд, маълумот дода шудааст. Инчунин аз ҳаёти онҳо, пас аз фатҳи, қулла ва таърихи фоҷиавии баъзеи онҳо, ки аз сарчашмаҳои гуногун ҳамчун оварда шудааст, сухан меравад. Инчунин номи ҷаде аз объектҳои географӣ, ки дар атрофи қуллаи Исмоили Сомонӣ ҷойгир шудаанд ва дар солҳои 2021 ва 2023 номи онҳо иваз гардида буданд бо номҳои навашон оварда шудааст.

**Калидвожаҳо:** қулла, Помир, Исмоили Сомони, фатҳ, кӯҳҳо, пирах, кӯҳнавардон, экспедитсия.

### **ИЗ ИСТОРИИ ЗАВОЕВАНИЯ ПИКА ИСМОИЛИ СОМОНИ**

Эта статья о знаменитых альпинистах бывшего СССР и их первом покорении пика Исмаила Сомони. Ранее этот пик был известен как пик Сталина и пик Коммунизма, который по разным причинам сменил свое название. Краткая история его покорения, приводится на основе записей участников Таджикско-Памирской экспедиции, которые были непосредственными участниками экспедиции 1933 года. Приведена информация о жизни некоторых участников, участвовавших в покорении пика. В ней также рассказывается об их жизни после покорения, о вершине и трагической истории некоторых из них, собранной из различных источников. Также приведены названия нескольких географических объектов, расположенных вокруг пика Исмаила Сомони, названия которых были изменены в 2021 и 2023 годах, с их новыми названиями.

**Ключевые слова:** пик, Памир, Исмаил Сомони, покорение, горы, ледник, альпинисты, экспедиция.

### **FROM THE HISTORY OF THE CONQUEST OF ISMOILI SOMONI PEAK**

This article is about famous climbers of the former USSR and their first ascent of Ismail Somoni Peak. This peak was previously known as Stalin Peak and Communism Peak, but for various reasons, it changed its name. This brief history of its ascent is based on the records of members of the Tajik-Pamir Expedition, who were directly involved in the 1933 expedition. Information about the lives of some of the participants in the ascent is provided. It also tells about their lives after the ascent, the summit itself, and the tragic stories of some of them, compiled from various sources. The names of several geographic features located around Ismail Somoni Peak, whose names were changed in 2021 and 2023, are also presented, along with their new names.

**Keywords:** peak, Pamir, Ismail Somoni, conquering, mountains, glacier, climbers, expedition.

#### **Дар бораи муаллифон**

Мачидов Одинабой Шарифмуродович  
номзади илмҳои техникаӣ  
Мудири шуъбаи география ва зондкунӣ  
фосилавӣ  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
734025 Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 33  
Email: [mbobojon@mail.ru](mailto:mbobojon@mail.ru)

#### **Об авторах**

Маджидов Одинабой Шарифмуродович  
кандидат технических наук  
Заведующий отделом географии и  
дистанционного зондирования  
Национальная академия наук Таджикистана  
734025, Республика Таджикистан, Душанбе,  
проспект Рудаки, 33  
Email: [mbobojon@mail.ru](mailto:mbobojon@mail.ru).

#### **About the authors**

Majidov Odinaboy Sharifmurodovich  
Candidate of Technical Sciences  
Head of the Department of Geography and  
Remote Sensing  
National Academy of Sciences of Tajikistan  
734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki  
Avenue, 33  
Email: [mbobojon@mail.ru](mailto:mbobojon@mail.ru)

Раҳмонова Фирӯза Абдуқаюмовна  
Ходими хурди илмӣи Шуъбаи география ва  
зондкунӣи фосилавӣ  
Раёсати Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
734025 Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 33

Рахмонова Фирюза Абдукаюмовна  
младший научный сотрудник  
Отдела географии и дистанционного  
зондирования Президиума  
Национальная академия наук Таджикистана  
734025, Республика Таджикистан, Душанбе,  
проспект Рудаки, 33

Rakhmonova Firuza Abdukayumovna  
Junior Researcher,  
Department of Geography and Remote Sensing,  
Presidium of the National Academy of Sciences of  
Tajikistan  
National Academy of Sciences of Tajikistan  
734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki  
Avenue, 33

# ГИДРОГРАФИЯ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ БАССЕЙНА РЕКИ ПЯНДЖ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

*Талабов О. Д.*

*Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни*

Вся территория республики достаточно густо покрыта большим количеством крупных и мелких рек, ручьёв, родников, временно действующих селевых логов, а также отдельных водоёмов, преимущественно горного типа. Наиболее крупной водной артерией является пограничная река Пяндж, которая после слияния с реками Вахш и Кафирниган образует Амударью.

Второй по значимости водной артерией является река Сырдарья, в основном транзитно несущая свои воды через территорию республики. Значительную роль в водоснабжении страны играют её притоки – реки Исфара, Ходжа-Бакирган, Аксу, а также ряд мелких саев Аштского и Истравшанского районов.

Третьей крупной водной артерией является река Зарафшон с её притоками Магияндарья и Кштутдарья.

Для оценки запасов поверхностных и подземных вод питьевого качества приняты следующие таксонометрические единицы: бассейн реки, отдельная река и административный район. Анализ и систематизация материалов районирования основных бассейнов рек в увязке с административными единицами представлены в таблице 1.

**Таблица 1. - Гидрологическое и административное районирование территорий республики**

Наименование бассейнов рек	Наименование рек	Административные города, районы
Амударья	Пяндж	Вандж, Рошткала, Мургаб, Шугнан, Рушан, Ишкашим, Дарваз, Дангара, Ховалинг, Муминабад, Восеъ, Темурмалик, Пяндж, Фархор
	Кафирниган	Гиссар, Рудаки, Варзоб, Вахдат, Файзабад, Кубодиён, Шахритус, Н.Хусрав
	Ширкент	Турсунзада, Шахринав
	Вахш	Нурек, Яван, А.Джоми, Кушониён, Дж.Балхи, Джайхун
Зеравшан	Зеравшан	Пенджикент, Айни, Матчохи Кухи
Сырдарья	Сырдарья	Матча, Ашт, Зафаробад, Канибадам, Спитамен, Дж. Расулов
	Исфара	Исфара, Канибадам

Общий годовой сток при среднемноголетних условиях (50 % обеспеченности) составляет 80,2 км<sup>3</sup>, из которых 50,2 км<sup>3</sup>, или 62,6 %, формируется на территории республики. Из общего объёма стока более 80 % (64,84 км<sup>3</sup>) пригодно для водоснабжения населения (табл. 2).

**Таблица 2. Поверхностные водные ресурсы Таджикистана**

Наименование области	Наименование бассейнов рек	Общий сток, км <sup>3</sup>	Объём питьевой воды, км <sup>3</sup> /год	% от общего стока
Хатлон	Вахш	18,90	15,12	80
	Пяндж	3,37	2,70	80
РРП	Кафирниган	5,19	4,15	80
	Сурхандарья	1,01	0,81	80
Согд	Зарафшон	5,14	4,11	80
	Сырдарья	15,98	12,78	80
	Исфара	0,46	0,37	80
	Другие малые реки	0,15	0,12	80



Район формирования реки Пяндж расположен в высокогорной местности Горно-Бадахшанской автономной области (ГБАО) и охватывает практически всю территорию Памира, при этом средняя высота долин достигает около 3800 м. Основная часть зоны формирования (восточная и южная) характеризуется неблагоприятными условиями увлажнения, вследствие чего площадь водосбора реки Пяндж значительно меньше, чем у рек Вахш и Кафирниган.

Истоком реки Пяндж обычно считается место слияния рек Вахандарья и Памир. Однако правильнее считать истоком реку Вахандарью, в верховьях называемую Вахджир, поскольку именно она на востоке является естественным продолжением Пянджа.

Общая длина системы Вахджир – Вахандарья – Пяндж составляет 1137 км, из которых длина собственно реки Пяндж – 921 км. Ниже слияния Вахандарьи и Памира с правого берега в Пяндж впадает ряд притоков, крупнейшими из которых являются реки Гунд, Бартанг, Язгулом, Вандж и Кызылсу.

Из пяти основных речных бассейнов Республики Таджикистан (Пяндж, Вахш, Кафирниган, Зарафшон, Сырдарья) бассейн Пянджа является крупнейшим. Он характеризуется значительным географическим разнообразием: высоты варьируют от 300–350 м в полупустынных степях южной части Хатлонской области до более 7000 м в горах Памира и Гиндукуша.

В бассейн реки Пяндж присоединяются семь основных рек Таджикистана и один крупный приток с территории Афганистана – р. Кокча, а также ряд мелких рек. В пределах бассейна Пянджа отсутствуют крупные плотины, однако ниже по течению расположены значительные водохранилища и насосные станции (в районах Хамадони и Пяндж Хатлонской области).

На востоке Хатлонской области, за исключением бассейна реки Кызылсу, большинство рек характеризуется ледниковым питанием. В связи с этим наибольший водный расход наблюдается в июле–августе, что связано с повышением температуры воздуха и интенсивностью таяния ледников. В то же время наибольший сток в реке Кызылсу определяется в основном весенними осадками и таянием снежного покрова. Эта река особенно подвержена наводнениям и селевым процессам в марте–мае. Так, в мае 2010 года мощные сели на притоках Кызылсу – Дагане, Зирази и Яхсу – в Кулябском и Восейском районах привели к человеческим жертвам, разрушению жилых домов, мостов и сельскохозяйственных угодий.

Сравнение среднегодовых расходов стока основных рек бассейна Пянджа с прогнозными значениями, полученными по результатам гидроклиматического моделирования, представлено на рисунке 1. Из него видно, что в период до 2100 года ожидается постепенное увеличение годового стока основных рек бассейна.

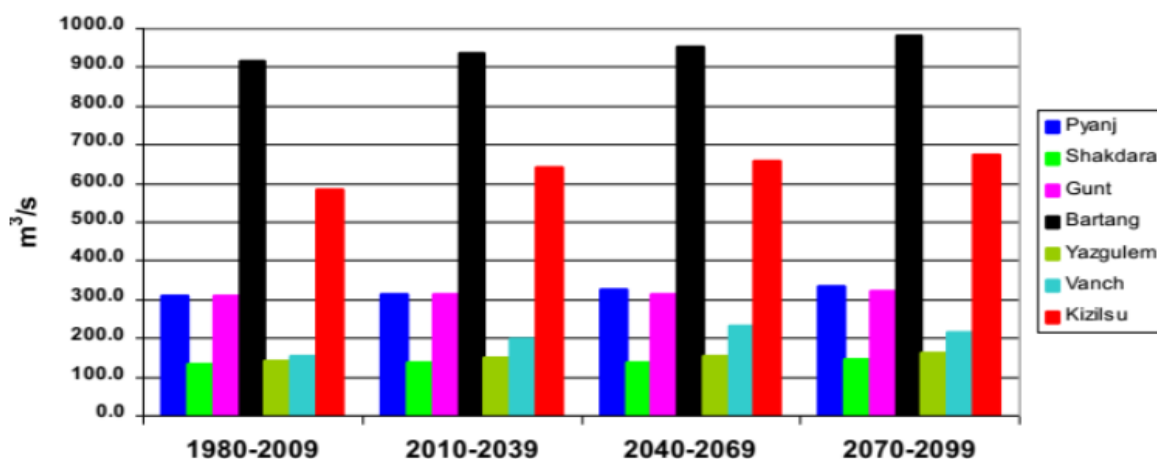


Рисунок 1. – Смоделированный среднегодовой режим стока основных притоков реки Пяндж

На основе многолетнего анализа установлено, что наибольший средний сток приходится на июль, при этом в отдельные годы максимальный месячный сток наблюдается в августе, а наименьший – в июне. Снижение стока продолжается до февраля, после чего в марте начинается небольшое увеличение водности, обусловленное таянием снега в предгорных и низнегорных районах, а также поступлением жидких атмосферных осадков. Весной под влиянием этих факторов гидрограф приобретает более изрезанный характер.

В период с марта по июнь проходит около 37 % годового стока, тогда как в июле–сентябре этот показатель достигает почти 44 %. Отношение расхода воды во втором периоде к начальному составляет около 1,2 %.

Согласно многолетним данным Нижнепанджской гидрологической обсерватории, подъем уровня воды в реке Пяндж обычно начинается в первой декаде марта и продолжается до второй половины октября. Максимальные паводки, как правило, наблюдаются в период с конца июня по конец августа. В эти месяцы максимальный расход воды в большинстве лет достигает 4000–5000 м<sup>3</sup>/с (рис. 2.3), после чего за короткое время снижается до примерно 280 м<sup>3</sup>/с.

Процессы почвообразования в зоне горных светло-коричневых почв происходят в условиях недостаточно влажного климата с умеренно теплым сухим летом и умеренно мягкой зимой. Эти условия наряду с другими факторами (крутизна склонов и их разные экспозиции), способствуют неравномерному увлажнению почвенного профиля, что в значительной степени замедляет процессы гумусонакопления, оглинения, выщелачивания и не ведет к образованию хорошо выраженной комковато-ореховатой структуры [11, с. 13]

Основные притоки (р. Гунд, р. Бартанг, р. Язгулом, р. Вандж) берут начало в горах Памира и протекают по территории крупных горных хребтов.

Абсолютная высота горного хребта Памир превышает 5000 м, а отдельные его вершины достигают 6000 м; склоны покрыты значительным количеством ледников и вечных снегов. Это определяет характер питания указанных рек, для которых преобладает водный сток за счет таяния сезонных снегов и ледников. В связи с этим для рек характерен разнообразный режим стока, при котором в июле–сентябре сток значительно превышает показатели марта–июня.

Наибольший водный сток наблюдается в июле, а наименьший – в феврале–марте. С октября по февраль режим стока колеблется в пределах 15–16 % от годового, за исключением реки Бартанг, для которой этот показатель достигает 27 %. В связи с труднодоступностью влажных воздушных масс режим стока на единицу площади на Памире невелик, особенно в Восточном Памире, где модули стока составляют менее 5 л/(с·км<sup>2</sup>). Лишь в северо-западной части Памира, обладающей высокой водоёмкостью, показатели стока выделяются: здесь поверхностный сток достигает от 1 до 20 л/(с·км<sup>2</sup>) (реки Ванч, Язгулом).

Территории горного Памира являются естественным аккумулятором влаги, когда сезонные осадки преобразуются в многолетние снега, фирновые поля и вечные ледники. Эти водные объекты обеспечивают постоянный режим многочисленных рек, орошающих земли не только Таджикистана, но и всей территории бассейна Аральского моря. Памиро-Алайская горная система оказывает непосредственное влияние на речной сток и состояние высотной поясности, которая связана с географическими особенностями Центральной Азии.

Памиро-Алайские ледники питают основные реки Центральной Азии (весь бассейн Аральского моря) и оказывают значительное влияние на географию, биосферу, хозяйственную деятельность и экономику стран Центральной Азии и Афганистана. Деградация ледниковых экосистем Памиро-Алая, выявленная с использованием различных методов съёмки, привлекла внимание ряда экологов и исследователей [10, с. 69].



**Рисунок 2. - Схема ледников Памирского тракта.**

Исследование истории оледенения Таджикистана показывает, что изменения ледников происходят асинхронно на общем фоне тенденции к их отступлению или продвижению. Эти процессы проявляются в формировании ледников в одних регионах и в их отступлении в других. На фоне изменения глобального климата, вызванного деградацией ледников, неоднократно наблюдались быстрые и внезапные подвижки отдельных ледников, которые, в свою очередь, переходят из режима «нормального ледника» в режим «пульсирующего ледника».

Многочисленные исследования и анализы показывают, что причины резких подвижек связаны не с внешними факторами, а являются закономерным проявлением динамической неустойчивости, возникающей внутри самих ледников [4]. Выдвинуты различные гипотезы о периодах цикличности оледенения Памира в четвертичный период. Так, согласно выделены два цикла; в выявлены четыре цикла; тогда как по— три [6, с. 16].

Для определения последних палеогляциальных периодов использовались стадии оледенения, которым соответствуют регионально выделенные комплексы четвертичных отложений, сопоставляемые с нижнечетвертичным, среднечетвертичным и верхнечетвертичным периодами, а также с современным оледенением [5]. Согласно на Памире находится 6729 ледников с общей площадью 7493,4 км<sup>2</sup>. Литературный обзор показывает, что более 80 % ледников имеют площадь до 1,1 км<sup>2</sup>, однако они составляют лишь 21 % от общей площади оледенения Памира. Ледники с площадью в диапазоне 1,1–25 км<sup>2</sup> охватывают 54 % общей площади оледенения, в то время как 25 крупных ледников с площадью более 25 км<sup>2</sup> составляют 25 % [3, с. 36].

Характеристика оледенения и состояние ледников на Памире демонстрируют существенные изменения в направлении с запада на восток. На западных склонах Памира, где горы невысоки, ледники сосредоточены в верховьях долин и каровых амфитеатрах, при этом их вертикальный диапазон составляет всего 200–300 м. Здесь в основном расположены мелкие каровые и небольшие долинные ледники, которые к востоку постепенно сменяются более крупными долинными и сложными ледниками.

Годовое накопление снежного покрова на многолетних ледниках превышает 200 г/см<sup>2</sup> и в отдельных случаях достигает 300 г/см<sup>2</sup>.

Центральная часть Памира, где вершины гор достигают наибольших высот и глубоко расчленены, является наиболее благоприятной областью для формирования ледников. Здесь встречаются все типы горных и континентальных ледников, однако основную их часть составляют сложные континентальные ледники. Вертикальный диапазон распространения ледников достигает 3–4 км, что считается весьма значительным; в среднем он превышает 1 км.

Годовое накопление и таяние снега в фирновых зонах составляет от 150 до 200 г/см<sup>2</sup>. Основным типом аккумуляции является фирновый (холодный). В самых высокогорных районах, например в районе пика имени Исмоила Сомони, где процессы аккумуляции преобладают над таянием, доминирует снежный тип питания ледников. В области падения склона языка льда крупных ледников ежегодное таяние достигает 8–10 м.

Территория Восточного Памира, представляющая собой высокогорную пустыню, окружена горными хребтами, высота которых достигает 5,5–6,8 км н.у.м. Центром данного региона является территория озера Каракуль, расположенного на высоте около 4000 м н.у.м. Климат исследуемого региона характеризуется сухостью и континентальностью. Большая абсолютная высота и прозрачность атмосферы обеспечивают высокую интенсивность солнечной радиации, характерную для горных территорий, при низких температурах воздуха. Закрытость региона с запада высокими хребтами создаёт условия значительной сухости и низкого количества осадков.

В высокогорных районах крайнего запада Памира формирующиеся ледники занимают высотный диапазон всего 200–300 м. Здесь преимущественно распространены мелкие каровые и небольшие континентальные ледники, которые по мере продвижения к востоку постепенно увеличиваются в размерах.

Годовое накопление снежного покрова на ледниках составляет от 200 до 300 г/см<sup>2</sup>. В летний период таяние наблюдается не только на языках ледников, но и в их фирновых областях. Следует отметить, что в данном регионе преобладают холодный фирновый и тёплый фирновый типы льдообразования.

Формирование ледников на Памире, как и в других горных системах Центральной Азии, обусловлено географическим положением региона, расположенного в центре материка. Существенное влияние оказывают также особенности циркуляции верхних слоёв атмосферы, значительная высота и сильная расчленённость горного рельефа, способствующие перехвату осадков из влаг несущих воздушных масс.

Скорости движения и изменения ледников данного региона невелики, за исключением крупных ледников, на поверхности которых сосредоточены значительные массы моренного материала. В целом ледники этой территории характеризуются низкой засоренностью. Транспортная и экзарационная деятельность ледников здесь выражена значительно слабее, чем у ледников Западного Памира.

В свою очередь высокогорный Памир отличается высокой концентрацией пульсирующих ледников, динамика которых особенно в активной фазе находятся не менее 10 объектов/год. Типичная продолжительность пульсации составляет 1–2 года, иногда до 5 лет [12].

Например, в октябре 2025 года значительная часть ледяной массы откололась от крупного ледника, расположенного в горном хребте Исмоила Сомони, и обрушилась вниз по ущелью. Указанный хребет находится на территории Таджикбадского района.

Условия формирования гидрологического режима Памира и Памиро-Алая складывались на протяжении длительного геологического времени и за этот период неоднократно изменялись. По оценкам учёных, история становления гидрологического режима этих горных систем имеет древние корни. Основные водные артерии региона, как правило, имели широтное направление – с востока на запад. Примечательно, что и в настоящее время по этим широким долинам протекают бурные реки, обеспечивающие жизнь миллионов людей [7, с. 30].

Высокая увлажнённость на территориях горных хребтов способствовала усилению эрозионных процессов и интенсивному расчленению горных массивов Западного Памира и Памиро-Алая, что обусловило густую речную сеть. Особенно крупные каньоны сформировались в долинах наиболее водоносных рек – Кызылсу, Муксу, Обигингоу (в бассейне р. Вахш), Гунт, Шохдара, Ванч, Язгулем и других, водосборные области которых сложены легко размываемыми горными породами [7].

Горная часть Таджикистана, прежде всего районы Памира, играет ключевую роль в формировании водных ресурсов страны и всей Средней Азии. Здесь сосредоточены обширные запасы пресной воды в виде ледников, которые выполняют функцию естественных аккумуляторов влаги. Таяние ледниковых масс обеспечивает питание крупнейшей реки региона – Амударьи, от которой зависят водоснабжение, орошение и хозяйственная деятельность миллионов людей.

С учетом разнообразия природных и климатических условий территория республики подразделяется на несколько гидрологических районов. Основными критериями такого деления служат особенности формирования и распределения стока. Первый крупный район – Северо-Памирский и Центрально-Южно-Таджикский – охватывает бассейны рек Шеркент, Кафирниган, Вахш и южной части Кызылсу. Второй – Западно-Восточный Памир – включает бассейны рек Гунт, Шахдара, Бартанг, Ванч, Язгулем, Мургаб, а также озёр Каракуль и Сарез.

Для большинства рек Памира и Памиро-Алая характерны крутые уклоны, высокая скорость течения, глубокие русла и выраженные процессы эрозии. В долинах крупных рек, таких как Пяндж, Гунт, Бартанг, Кызылсу и Вахш, наблюдаются чередующиеся участки с резким падением и слабо наклонённым дном. Речные русла, как правило, сложены валунно-галечниковыми отложениями и отличаются значительной изменчивостью ширины – от нескольких десятков до сотен метров.

Особенности морфометрии рек Восточного и Западного Памира заметно различаются. Восточный Памир характеризуется относительно спокойным рельефом и слаборазработанными долинами. Здесь реки Оксу и Аличур имеют малое падение (1–3 м/км) и текут медленно, формируя заболоченные луга и широкие поймы. В то же время реки Западного Памира и Памиро-Алая, такие как Язгулем, Ванч и Сох, обладают крутым продольным профилем и значительной эрозионной активностью, что обуславливает образование глубоких ущелий и каньонов.

Питание большинства рек имеет ледниково-снежный характер. В верховьях потоки берут начало в троговых долинах, а ниже по течению, принимая многочисленные притоки, превращаются в бурные горные реки. Благодаря этому Памир и Памиро-Алай можно рассматривать как главные источники пресной воды для бассейна Амударьи. Общая площадь водосборов основных притоков Пянджа – Гунта, Ванча, Бартанга, Язгулема и других – превышает 60 тыс. км<sup>2</sup>, что свидетельствует о высокой водной ёмкости региона.

Современные исследования фиксируют заметное влияние климатических изменений на гидрологический режим. За последние десятилетия в Таджикистане наблюдается рост среднегодовой температуры воздуха, особенно в долинных и городских районах, где повышение достигает 1,2–1,9 °С. В высокогорных зонах потепление выражено слабее, однако его влияние проявляется в ускоренном таянии ледников и сокращении площади снежного покрова.

Колебания осадков в пределах республики имеют неравномерный характер. В отдельные годы количество осадков варьирует от 30–70 % нормы в засушливые периоды до 200–250 % в годы с влажной циркуляцией. Избыток осадков чаще формируется при меридиональном переносе воздушных масс, тогда как дефицит наблюдается при усилении широтной циркуляции.

Таким образом, гидрологический режим Памира и Памиро-Алая представляет собой сложную систему, чувствительную к изменениям климатических условий. Ледники и снежники продолжают оставаться ключевыми элементами водного баланса региона, однако современные тенденции потепления и нестабильности осадков создают предпосылки для трансформации речных стоков и водных ресурсов Центральной Азии в будущем.

Для обеспечения гидроэкологической безопасности водопользования актуальным является правильный выбор компоновки противоселевых комплексов гидроузлов, которая проявляется в ограничении и, в некоторой мере, исключении риска как социального, так и экономического ущерба, возникающих из-за селевых потоков. Однако на сегодняшний день накоплено еще мало знаний в отношении территориального распространения селей,

природных условий их формирования, особенностей их гидравлики, динамики и гидрологического режима. Ввиду малой доступности горных районов, трудностей наблюдения селей в природе – из-за редкости, внезапности и катастрофического характера их прохождения, отсутствия надежных методов гидрометрических измерений и не разработанности принципов моделирования селей в лабораторных условиях, многие вопросы селевой проблемы не получили еще достаточно полного освещения. Кроме того, недостаточность натурных и экспериментальных данных тормозит развитие теоретических исследований селевых потоков, знание которых совершенно необходимо для окончательного разрешения таких практически важных задач, как предупреждение развития селевых явлений и борьба с уже сформировавшимися селевыми потоками. Для изучения селей в Таджикистане задействованы управления «Таджикгеология», Гидромет и Комитет по чрезвычайным ситуациям, Таджикселезащита при МЭ и ВР РТ. В настоящее время из-за нехватки квалифицированных кадров и средств исследования в этой области проводятся неэффективно. В Таджикистане актуальным является интенсивное строительство комплексов гидроузлов с малыми водохранилищами и запрудами, в том числе предназначенных для гидроэнергетики и локального орошения [9, с. 43-44].

**Заключение.** Гидрографическая сеть Памира и Памиро-Алая формируется многочисленными реками с крутым падением, высокой энергией течения и значительной мутностью воды. Основное питание рек обеспечивается таянием ледников и снежников, находящихся на склонах высоких гор. Ледники центральной части Памира отличаются крупными размерами и значительным вертикальным диапазоном, спускаясь с высоких горных пиков в глубокие долины, тогда как ледники Восточного Памира имеют меньшую энергетику и низкую моренность. Продольные профили рек имеют ломаную вогнутую форму, с чередованием участков слабого и крутого уклона, а крупные реки протекают по обширным межгорным долинам с валунно-галечниковыми руслами.

Анализ климатических данных показывает, что в Таджикистане наблюдается общая тенденция к повышению среднегодовой температуры воздуха, в основном в крупных городах и долинных районах. Температура воздуха (в зимний и весенний периоды) демонстрирует тенденцию к повышению, тогда как в некоторых высокогорных районах наблюдается её незначительное снижение (не исключая локальных колебаний). Количество выпадающих осадков изменяется в зависимости от колебаний температуры воздуха и особенностей атмосферной циркуляции: избыток осадков формируется преимущественно при меридиональных потоках, а дефицит – при широтной циркуляции. Долинные районы подвергаются этим изменениям чаще, чем горные.

Антропогенные факторы, такие как урбанизация, строительство водохранилищ и освоение земель, оказывают дополнительное влияние на локальные климатические условия, способствуя повышению температуры и изменению режима осадков. Полученные результаты имеют практическую значимость для рационального использования водных ресурсов, прогнозирования паводков и адаптации сельского хозяйства к современным климатическим изменениям.

#### *Литература*

1. Бобиев, Д.Ф. Влияние изменения климата на водные ресурсы Республики Таджикистан и связанные с ними орошение и водоснабжение / Д.Ф. Бобиев, У.И. Муртазаев // Проблемы гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата: материалы международной НПК. Минск: издат. центр БГУ, 2015. - 220 с.
2. Глазырин, Г.Е. Состояние оледенения Гиссаро-Алая и возможная его динамика в связи с будущими изменениями климата // Ма-териалы гляциологических исследований / Г.Е. Глазырин, А.С. Щетинников. - М., 2001. -Вып. 90. С. 201 - 212.
3. Икромов, И.И. Водные ресурсы Республики Таджикистан и пути их рационального использования / И.И. Икромов // Кишоварз (Земледелец). Вестник Таджикского Аграрного университета. – 2012. №3 С. 36-38.

4. Карта Республики Таджикистана // Агентство по землеустройству, геодезии и картографии при Правительстве Республики Таджикистан г. Душанбе, 2003 г.
5. Каюмов, А.К. Изменения климата и водные ресурсы Таджикистана / А.К. Каюмов, Т.О. Салимов. - Душанбе: Ирфон, 2013. - 80 с.
6. Кирста, Б. Т. Влияние орошения и водохранилищ на атмосферные осадки / Б.Т. Кирста. // Проблемы освоения пустынь №1. 1982. - 64 с.
7. Кодиров, А.С. Зеленая экономика – как приоритет современного Таджикистана / А.С. Кодиров, Н.И. Сатторова // Сборник статей и тезисов республиканской НПК «Роль молодёжи в развитии отечественной науки», 22 мая 2015 г. Душанбе - 2015. С. 30-31.
8. Кодиров, А.С. Использование водных ресурсов Центральной Азии для ирригации и гидроэнергетики: конфликт интересов или взаимовыгодное сотрудничество / А.С. Кодиров, Г.Н. Петров, Н. Шерматов, И.Ш. Норматов // Журнал: Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Режим доступа: [http://www.cnshb.ru/jour/j\\_as.asp?id=10407948/](http://www.cnshb.ru/jour/j_as.asp?id=10407948/).
9. Кодиров, А.С. Формирование селей в бассейнах рек и их влияние на экономику республики / А.С. Кодиров // Вестник педагогического университета. Естественных наук. 2021. №3-4 (13-14) С. 41-47
10. Муртазаев У.И. Оценка потребностей для усиления потенциала по адаптации водохозяйственного сектора экономики Таджикистана к последствиям изменения климата / У.И. Муртазаев // Перспективы использования водно энергетических ресурсов Таджикистана в условиях изменения климата: материалы международной НПК. Душанбе. 2009. -С. 64-70.
11. Мухаббатов, Х.М. Природно-географические особенности Раштского региона / Х.М. Мухаббатов Н. Мухаббатова // Вестник педагогического университета. Естественных наук. 2021. №3-4 (13-14) С. 10-15
12. Пульсирующие ледники Таджикистана // [Электронный ресурс]. Интернет-портал cryosphere.tj. Режим доступа: <https://cryosphere.tj/ru/> пульсирующие-ледники-Таджикистана

## **ГИДРОГРАФИЯ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ БАСЕЙНА РЕКИ ПЯНДЖ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**

В статье рассмотрены гидрографические и климатические особенности Памира и Памиро-Алая, а также их влияние на формирование водных ресурсов Таджикистана. Проанализированы продольные профили и морфометрические характеристики рек, особенности стока и питание ледниковых и снеговых рек. Показано, что большая часть рек берёт начало в ледниках, а горные системы Памира и Памиро-Алая являются основными аккумуляторами влаги, обеспечивая водоснабжение крупных долин и оазисов Средней Азии. Особое внимание уделено современным изменениям климата на территории республики, включая повышение среднегодовой температуры, сезонные колебания температуры воздуха и изменчивость осадков. Рассмотрены естественные и антропогенные факторы, влияющие на климат, и выявлены тенденции к увеличению интенсивности осадков и росту зимних и летних температур в различных регионах Таджикистана.

**Ключевые слова:** Памир, Памиро-Алай, реки, ледники, гидрография, климатические изменения, осадки, температура воздуха, Амударья, водные ресурсы.

## **ГИДРОГРАФИЯ ВА РЕЧАИ ГИДРОЛОГИИ ҲАВЗАИ ДАРӢИ ПАНЧ ДАР ШАРОИТИ ТАӢИРӢБИҲОИ ИҚЛИМӢ**

Дар мақола хусусиятҳои гидрографӣ ва иқлимии кӯҳҳои Помир ва Помир-Олой, инчунин таъсири онҳо ба ташаккули захираҳои оби Тоҷикистон баррасӣ шудааст. Профилҳои дарозмӯҳлат ва хусусиятҳои морфометрии дарёҳо, инчунин тарзҳои ҷараёни об ва серобшавии дарёҳои пирахӣ ва барфӣ таҳлил карда шудааст. Нишон дода шудааст, ки аксари дарёҳо аз пирахҳо сарчашма мегиранд ва каторкухҳои Помир ва Помир-Олой танзимкунандаҳои асосии намӣ мебошанд, ки водихои калони Осиёи Марказиро бо об таъмин мекунанд. Ба тағйирёбии иқлими имрузаи ҷумҳурӣ, аз ҷумла, баланд шудани ҳарорати миёнаи солона, тағйир ёфтани ҳарорати ҳавои мавсимӣ, тағйир ёфтани боришот диққати махсус дода мешавад. Омилҳои табиӣ антропогенӣ, ки ба иқлим таъсир мерасонанд, баррасӣ шуда, таъсири афзоиши шиддати боришот ва баланд шудани ҳарорати зимистону тобистон дар минтақаҳои гуногуни Тоҷикистон муайян карда шудааст.

**Калидвожаҳо:** Помир, Помир-Олой, дарёҳо, пирахҳо, гидрография, тағйирёбии иқлим, боришот, ҳарорати ҳаво, Амударё, захираҳои об.

## HYDROGRAPHY AND HYDROLOGICAL REGIME OF THE PANJ RIVER BASIN UNDER CLIMATE CHANGE

This article examines the hydrographic and climatic features of the Pamir and Pamir-Alai mountains, as well as their influence on the formation of water resources in Tajikistan. The longitudinal profiles and morphometric characteristics of rivers, runoff patterns, and the feeding of glacial and snow-fed rivers are analyzed. It is shown that most rivers originate in glaciers, and the Pamir and Pamir-Alai Mountain ranges are the main reservoirs of moisture, providing water to large valleys and oases in Central Asia. Particular attention is paid to current climate change in the republic, including rising average annual temperatures, seasonal fluctuations in air temperature, and precipitation variability. Natural and anthropogenic factors influencing climate are examined, and trends toward increased precipitation intensity and rising winter and summer temperatures in various regions of Tajikistan are identified.

**Keywords:** Pamir, Pamir-Alai, rivers, glaciers, hydrography, climate change, precipitation, air temperature, Amu Darya, water resources.

### Об авторе

Талабов Одина Давлатович  
соискатель кафедры физической географии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддин Айни  
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
пр. Рудаки, 121  
E-mail: [talabov.odina66@gmail.com](mailto:talabov.odina66@gmail.com)

### About the author

Talabov Odina Davlatovich  
applicant of the department of physical geography  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Ayni  
734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Ave., 121  
E-mail: [talabov.odina66@gmail.com](mailto:talabov.odina66@gmail.com)

### Дар бораи муаллиф

Талабов Одина Давлатович  
унвонҷӯи кафедраи географияи табиӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе,  
х. Рӯдакӣ, 121  
E-mail: [talabov.odina66@gmail.com](mailto:talabov.odina66@gmail.com)



УДК 544.18; 541.49

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
ДИГЛИЦЕРОЛА С АМИНОКИСЛОТАМИ***Авезов Ш.А.**Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова**Раджабзода С.И.**Таджикский государственный педагогический университет имени**Садриддина Айни*

*Актуальность темы* моделирования в синтезе органической химии в современном мире играет ключевую роль в разработке новых материалов, лекарственных препаратов, катализаторов и устойчивых технологий. Теоретическое изучение структуры молекулы и взаимодействия между диглицеролом и аминокислотами не проводилось учеными, и поэтому мы решили провести собственное исследование по этому тему.

Диглицерол (диглицерин,  $\alpha,\alpha$  диглицерол или 2,3-дигидроксипропан-1,2-диол) представляют собой полиол, состоящие из двух глицериновых фрагментов, соединённых эфирными мостиками. Конденсация двух молекул глицерина посредством реакции этерификации дает простейший олигомер, называемый диглицерином. Продукт может быть линейным, разветвленным или циклический в зависимости от того, происходит ли конденсация между первичных или вторичных гидроксильных групп, или внутримолекулярной конденсации. Диглицерин ( $C_6H_{14}O_5$ ) представляет собой прозрачное, бесцветное, вязкое вещество практически без запаха и сладкое вкус жидкости. Аналогичным образом, характеристики растворимости этого диглицерина лгут. между показателями простых спиртов и глицерина. Температура кипения диглицерина равна  $205\text{ }^{\circ}\text{C}$  под давлением 1,3 м бар. Легко растворим в воде и спирте при комнатной температуре. Обычно диглицерин в концентрации 100 г/л имеет значения pH между 5- 6 [4;12].

Олигомеры глицерина, то есть диглицерин и триглицерин, имеют многочисленные применение в косметике, фармацевтике, а также в качестве добавок к питанию или смазочным материалам. Будучи биосовместимым, диглицерин включается в формулы средств личной гигиены из-за его мягкого действия увлажняющие свойства и его способность усиливать воздействие аромата, вкуса и долготелетие. Более высокая вязкость диглицерина обеспечивает больший уход за телом. составов и может привести к уменьшению количества необходимого загустителя. В различных отраслях пищевой промышленности диглицерин и полиглицерин используются в качестве эмульгаторов в хлебобулочных изделиях, кондитерские изделия, мороженое, шоколад и маргарин в разном процентном соотношении. Диглицерин также используется в производство эмульгаторов эфиров жирных кислот и входит в состав пищевых добавок. Часто, диглицерин далее перерабатывается в полезные производные. Он обладает выраженной гидрофильностью и способностью образовывать разветвлённую сеть водородных связей [8].

Эти свойства определяют их применение в фармацевтической и косметической промышленности в качестве стабилизаторов и эмульгаторов. В последние годы возрос интерес к изучению их взаимодействия с биомолекулами, особенно с аминокислотами - основными компонентами белков [3].

**Структурные особенности диглицерола.** Диглицерол ( $C_6H_{14}O_5$ ) содержит четыре гидроксильных групп, которые могут выступать как доноры и акцепторы водородных связей. Молекула способна образовывать как внутримолекулярные, так и межмолекулярные взаимодействия, что обеспечивает высокую термодинамическую устойчивость. Конформационный анализ показывает, что линейная форма диглицерола способствует более плотному взаимодействию с полярными молекулами [15].



**Квантовая механика и электронное строение.** С точки зрения квантовой механики, строение диглицерина можно анализировать с использованием методов, таких как функционал плотности (DFT) или молекулярная механика, чтобы понять его электронные и конформационные свойства:

**Электронное строение.** Гидроксильные группы (-OH): Каждая гидроксильная группа содержит атом кислорода с не поделёнными парами электронов, которые участвуют в водородных связях. Эти группы определяют полярность и реакционную способность молекулы.

**Эфирная связь (C–O–C):** Атом кислорода в эфирной связи также имеет не поделённые пары электронов, но менее полярна, чем в гидроксильных группах.

**Отсутствие ароматичности:** В отличие от тирозина, диглицерин не содержит ароматических систем, поэтому его электронная структура проще и определяется локальными взаимодействиями  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в C–O и O–H группах.

**Энергия орбиталей.** Наивысшая занятая молекулярная орбиталь (НОМО) диглицерина связана с не поделёнными парами электронов на атомах кислорода гидроксильных групп. LUMO обычно соответствует антисвязывающим орбиталям C–O или O–H связей.

**Энергия ионизации:** Диглицерин имеет более высокую энергию ионизации по сравнению с ароматическими молекулами, такими как тирозин, из-за отсутствия делокализованных  $\pi$ -электронов.

**Реакционная способность:** Гидроксильные группы делают диглицерин активным в реакциях нуклеофильного замещения или этерификации, что можно моделировать с использованием квантово-механических расчётов [4, 8,15,1,9].

### **Спектроскопия**

**Инфракрасная спектроскопия (ИК):** Характерные полосы:

3200–3600  $\text{cm}^{-1}$ : Валентные колебания O–H (гидроксильные группы).

1000–1200  $\text{cm}^{-1}$ : Валентные колебания C–O–C (эфирная связь).

2800–3000  $\text{cm}^{-1}$ : Валентные колебания C–H в алифатической цепи.

**ЯМР (ядерный магнитный резонанс):** Протоны гидроксильных групп дают сигналы в области 3–5 ppm (в зависимости от растворителя). Протоны  $\text{CH}_2$ -групп появляются в области 3,5–4,0 ppm. Углеродные атомы ( $^{13}\text{C}$  ЯМР) вблизи эфирной связи и гидроксильных групп дают сигналы в области 60–80 ppm. УФ-видимая спектроскопия: Диглицерин не имеет хромофоров, поэтому не поглощает свет в УФ-видимой области, в отличие от тирозина.

**Конформации молекулы.** Диглицерин обладает высокой конформационной гибкостью из-за свободного вращения вокруг связей C–C и C–O.

### **Основные факторы, влияющие на конформации.**

**Водородные связи.** Гидроксильные группы могут образовывать внутримолекулярные или межмолекулярные водородные связи, стабилизируя определённые конформации.

**Эфирная связь.** Ограничивает гибкость в области связи между двумя глицериновыми остатками.

**Конформации зависят от среды.** В водной среде диглицерин принимает более компактные структуры из-за водородных связей с водой.

**Квантовые аспекты:** Диглицерин не имеет сложных  $\pi$ -систем, как тирозин, поэтому его квантово-механические свойства проще и связаны с локальными взаимодействиями гидроксильных и эфирных групп. Его гидрофильность и способность к водородным связям делают его интересным для моделирования в водных системах.

**Аминокислоты как полярные партнёры.** Аминокислоты содержат две основные функциональные группы — аминную ( $-\text{NH}_2$ ) и карбоксильную ( $-\text{COOH}$ ), способные участвовать в водородном связывании. В зависимости от боковой цепи взаимодействие с диглицеролом может варьировать по энергии и ориентации. Наиболее выраженные взаимодействия наблюдаются с серином, тирозином, треонином и аспарагиновой кислотой [17,5].

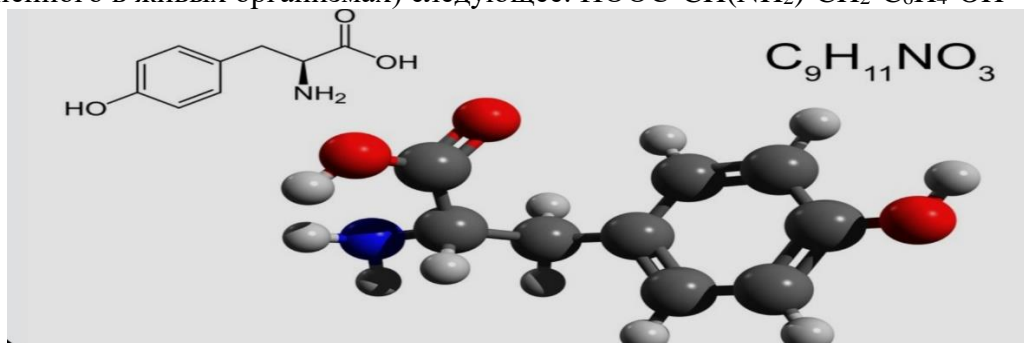
Тирозин представляет собой белый кристаллический порошок или кристаллы малорастворимые в воде и спирте, но хорошо растворимые в кислых и щелочных растворах. У него высокая температура плавления, около  $300^\circ\text{C}$  с разложением, и он является оптически активной аминокислотой, плотностью  $-1,456\text{г/см}^3$ . Он существует в виде двух энантиомеров (L- и D-тирозин).

**Строение молекулы тирозина.** Тирозин (L-тирозин) - это важная аминокислота, играющая ключевую роль в синтезе белков. Для полного описания строения молекулы тирозина с точки зрения химии и квантовой механики мы рассмотрим ее химическую структуру, физические свойства, электронные характеристики и моделирование. Тирозин - это ароматическая аминокислота, содержащая фенольную группу (бензольное кольцо с гидроксильной группой). Его общая структура такова:

Аминогруппа ( $-\text{NH}_2$ ): Эта функциональная группа связана с  $\alpha$ -углеродом (хиральным центром).

Карбоксильная группа ( $-\text{COOH}$ ): Также связана с  $\alpha$ -углеродом.

Бензольное кольцо: Тирозин содержит бензольное кольцо ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ), к которому в пароположении (4) присоединена гидроксильная группа ( $-\text{OH}$ ), боковая цепь группа  $-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$  (фенилметанол). Строение молекулы тирозина в форме L-изомера (наиболее распространенного в живых организмах) следующее:  $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$



Атом углерода  $\alpha$  является хиральным, что делает тирозин оптически активной молекулой. Бензольное кольцо делает тирозин стабильной молекулой с резонансными характеристиками. Гидроксильная группа фенола в бензольном кольце может участвовать в реакциях фосфорилирования, гликозилирования или окисления [10,7].

**Квантовая механика и электронное строение.** С точки зрения квантовой механики строение тирозина можно анализировать с использованием вычислительных методов, таких как метод функционала плотности (DFT) или молекулярная механика.

Электронное строение. Бензольное кольцо содержит 6  $\pi$ -электронов, распределенных в ароматической системе конъюгации, что обеспечивает молекуле стабильность. гидроксильная группа ( $-\text{OH}$ ) атом кислорода в гидроксильной группе имеет не поделенные пары электронов, которые могут участвовать в водородных связях. Амино- и карбоксильная группы: В физиологических условиях ( $\text{pH} \sim 7$ ) эти группы переходят в ионизированную форму ( $-\text{NH}_3^+$  и  $-\text{COO}^-$ ), что придает тирозину амфотерные свойства. Тирозин имеет относительно низкую энергию ионизации, что делает его восприимчивым к окислению (например, к образованию свободных радикалов).

Спектроскопия. УФ-видимая спектроскопия (UV-Vis): Тирозин поглощает ультрафиолетовый свет в области 280 нм, что связано с  $\pi \rightarrow \pi^*$  переходами в бензольном кольце. Инфракрасная спектроскопия (ИК): Характерные полосы тирозина наблюдаются в областях  $3200-3400\text{ см}^{-1}$  ( $-\text{OH}$ ,  $-\text{NH}_2$ ) и  $1600-1700\text{ см}^{-1}$  ( $\text{C}=\text{O}$ ). ЯМР (ядерный магнитный

резонанс): Атомы водорода в бензольном кольце дают сигналы в области 6,5-7,5 ppm, что характерно для ароматических молекул.

**Моделирование молекулы тирозина.** Моделирование молекулы тирозина проводится с использованием вычислительных методов для изучения ее строения, динамики и свойств. Используется для моделирования тирозина в биологических средах (например, в воде или белках) с применением силовых полей, таких как AMBER или CHARMM. Этот метод подходит для изучения конформаций молекулы, водородных связей и взаимодействия с другими молекулами.

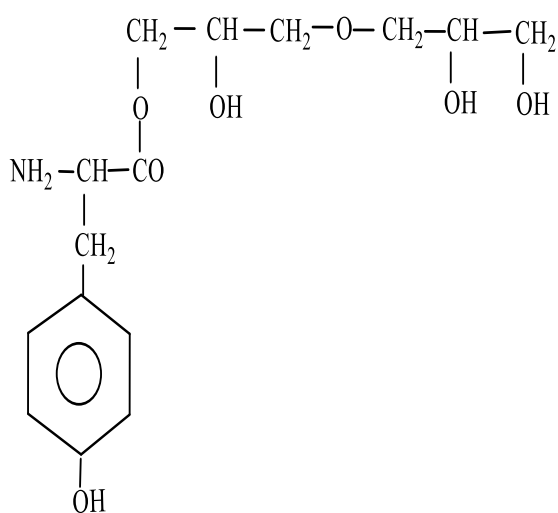
**Квантовая механика (QM):** Метод функционала плотности (DFT) с базисами 6-31G(d,p) или B3LYP используется для точного расчета электронного строения и энергии молекулы. QM важен для анализа орбиталей, электронного заряда и химической реактивности [16].

**Молекулярная динамика (MD):** Применяется для изучения поведения тирозина в биологических средах (например, внутри белка или мембраны). MD позволяет выявить различные конформации тирозина при разных температурах и в различных средах.

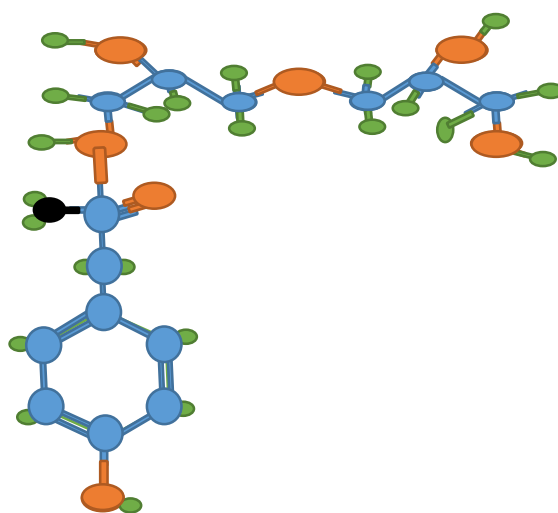
**Конформации молекулы.** Тирозин может существовать в различных конформациях, зависящих от вращения связей C–C в боковой цепи и водородных связей. Например, Гош-конформация (gauche): Боковая цепь ( $-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ ) может располагаться под определенными углами относительно amino- и карбоксильной групп. Водородные связи: Гидроксильная группа в бензольном кольце может образовывать водородные связи с карбоксильной группой или молекулами воды.

В квантовой механике тирозин может использоваться как оптический сенсор в спектроскопических исследованиях.

**Молекулярное моделирование тирозином и диглицерола.** Для оценки энергетических характеристик были использованы методы молекулярной механики (MM+) и квантово-химический метод DFT [1]. Результаты показали, что диглицерол образует устойчивые комплексы с аминокислотами, где расстояние между атомами кислорода и водорода в водородных связях составляет 1.8–2.0 Å, а энергия взаимодействия колеблется от –4.5 до –7.2 ккал/моль [9]. Наиболее стабильные комплексы образуются с серином тирозином и глутаминовой кислотой [16,10,12].



а)



б)

#### Комплекс тирозин с диглицерином а) структура, б) модел 3D.

**Потенциальные применения.** Результаты моделирования подтверждают возможность применения диглицерольных производных в фармацевтической и биотехнологической промышленности. Они могут выступать как биосовместимые растворители, стабилизаторы белковых структур, эмульгаторы и крио протекторы [2].

#### Сравнение диглицерола с тирозином

**Сходства:** Обе молекулы содержат гидроксильные группы, которые обеспечивают полярность и способность к водородным связям. Могут быть смоделированы с использованием методов QM и MD.

**Различия:** Тирозин - аминокислота с ароматическим кольцом, тогда как диглицерин - полиол без ароматичности. Тирозин участвует в биохимических процессах (например, синтез белков), а диглицерин - это синтетическая молекула с промышленным применением. Электронная структура тирозина сложнее из-за  $\pi$ -системы, в то время как диглицерин имеет преимущественно  $\sigma$ -связи [6,13,17].

**Заключение.** Диглицерин, как продукт конденсации двух молекул глицерина, представляет собой полярную молекулу с четырьмя гидроксильными группами и одной эфирной связью. Его строение и свойства можно детально изучить с помощью квантово-механических методов (DFT) и молекулярной динамики, что позволяет понять его конформации, реакционную способность и взаимодействия с окружающей средой.

Строение молекулы тирозина с точки зрения квантовой механики представляет собой сложную систему с устойчивым ароматическим кольцом, реактивными функциональными группами и хиральными свойствами. Моделирование с использованием методов QM и MD позволяет изучить его электронные, конформационные и биологические характеристики. Если вы хотите углубиться в какой-либо аспект (например, спектроскопию, похоже, вы имеете в виду диглицерин (диглицерол), который представляет собой продукт конденсации двух молекул глицерина (глицерола). Для ясности я опишу строение, свойства и особенности молекулы диглицерина с точки зрения химии и квантовой механики, как было запрошено для тирозина ранее, с акцентом на полное и подробное описание.

Теоретическое моделирование показало, что диглицерол способен образовывать устойчивые комплексы с аминокислотами за счёт множественных эфирных связей. Эти взаимодействия обеспечивают высокую стабильность и биосовместимость систем, содержащих диглицерол. Дальнейшие исследования могут включать квантово-химическую оптимизацию конформаций и экспериментальную проверку полученных данных [16,10,14].

Исследования выполнены при поддержке ТФИ, по договору № 0124TJ1600 от 02.04.2024

### *Литература*

1. Баранов С. А. Комплексообразование диглицерола с органическими кислотами // Журн. физ. химии. 2021. Т. 95, № 7. С. 1452–1460.
2. Мельникова Т. П. Моделирование водородных связей в полиолах // Химия высоких энергий. 2020. Т. 54, № 3. С. 210–219.
3. Николаев А. В. Химия полиолов и их применение в фармацевтических системах. Москва: Изд-во..., 2020. 240 с.
4. Раджабзода, С. И. Синтез новых производных диглицерола / С. И. Раджабзода, Ш. Аvezов, Г. А. Каримзода // Вестник педагогического университета. Серия естественных наук. – 2025. – № 1(25). – С. 167-177. – EDN SLREMW.
5. Сидоров И. И. Взаимодействие полиолов с аминокислотами // Российский химический журнал. 2018. Т. 62, № 4. С. 55–63.
6. Шишкин А. А. Теоретические основы молекулярного моделирования органических соединений. СПб., 2022. 350 с.
7. Brown D. R., Singh R. Theoretical insights into diglycerol and peptide complex formation // J. Mol. Model. 2022. Vol. 28, No. 4. P. 1–9.
8. Hasegawa T. et al. Hydrogen bonding in polyols: A DFT study on glycerol derivatives // J. Mol. Struct. 2019. Vol. 1183. P. 127–135
9. Jensen F. Introduction to Computational Chemistry. 3rd ed. Wiley, 2017. 672 p.
10. Jensen M. O., Mouritsen O. G. Lipid–protein interactions and theoretical models of molecular assemblies // Chem. Rev. 2020. Vol. 120, No. 2. P. 987–1032.
11. Klamt A., Schüürmann G. COSMO: A new approach to dielectric screening in solvents // J. Chem. Soc., Perkin Trans. 2. 1993. P. 799–805
12. Li Q., Chen J. Hydrogen bonding and structural stability in organic–biological hybrid systems // Comput. Theor. Chem. 2018. Vol. 1135. P. 12–20.

13. Smith J. P., Lee T. Computational modeling of hydrogen bonding networks in biomolecular systems // J. Theor. Chem. 2019. Vol. 45, No. 8. P. 1234–1247.
14. Wang H., Zhao X. Molecular dynamics simulation of polyol interactions with amino acids // J. Phys. Chem. B. 2021. Vol. 125, No. 15. P. 3501–3512.
15. Watanabe M. et al. Interaction of glycerol derivatives with amino acids in aqueous media // Biophys. Chem. 2015. Vol. 207. P. 1–8.
16. Wypych G. Handbook of Solvents. 3rd ed. ChemTec Publishing, 2019. 1500 p.
17. Zhao Y., Truhlar D. G. The M06 suite of density functionals // Theor. Chem. Acc. 2008. Vol. 120. P. 215–241.

### **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДИГЛИЦЕРОЛА С АМИНОКИСЛОТАМИ**

В представленной работе выполнено комплексное теоретическое исследование молекулярных взаимодействий между диглицеролом и рядом аминокислот с использованием современных методов квантово-химического моделирования и анализа водородных связей. Особое внимание уделено выявлению структурных факторов, определяющих способность диглицерола формировать устойчивые межмолекулярные контакты с полярными функциональными группами аминокислот. Проведённый энергетический анализ позволил установить влияние конфигурации диглицерола, ориентации донорно-акцепторных центров и характера аминокислотных радикалов на стабильность образующихся комплексов. Результаты моделирования продемонстрировали выраженную склонность диглицерола к образованию многоузловых водородных сетей, что способствует повышению устойчивости соответствующих ассоциатов в водной среде. Выявленные закономерности позволяют предположить перспективность применения производных диглицерола в фармацевтических системах в качестве биосовместимых стабилизаторов, структурообразующих компонентов и потенциальных носителей для доставки биологически активных веществ, требующих мягких условий микросреды.

**Ключевые слова:** диглицерол, моделирование, аминокислоты, водородных связей, комплекс, фармацевтика, тирозин.

### **МОДЕЛСОЗИИ НАЗАРИЯВИИ ҲАМКОРИҲОИ МОЛЕКУЛӢ БАЙНИ ДИГЛИТСЕРОЛ ВА ДИГЛИТСЕРОЛ БО АМИНОКИСЛОТАҲО**

Дар ин тадқиқот тадқиқоти мукаммали назариявии ҳамкориҳои молекулаи байни диглитсерол ва як қатор аминокислотиҳо бо истифода аз усулҳои муносири моделсозии квантӣ-химиявӣ ва таҳлили пайвастиҳои гидрогенӣ анҷом дода шудааст. Таваҷҷуҳи асосӣ ба муайян намудани омилҳои сохторӣ равона мегардад, ки қобилияти диглитсеролро дар ташкили робитаҳои устувори байнимолекулавӣ бо гурӯҳҳои функционалии қутбӣ дар аминокислотиҳо муайян месозанд. Таҳлили энергетикӣ нишон дод, ки конфигурацияи диглитсерол, самти марказҳои донорӣ ва акцепторӣ ва хусусияти радикалҳои аминокислотӣ ба устувори комплексиҳо ба вучудоянда таъсир мерасонанд. Натиҷаҳои моделсозӣ майли баландтари диглитсеролро ба ташкили шабакаҳои бисёрвузли гидрогенӣ дар муҳити обӣ тасдиқ мекунанд. Қонуниятҳои бадастомада истифодаи эҳтимолии ҳосилаҳои диглитсеролро дар низомҳои фармасевтӣ ҳамчун стабилизаторҳои биомувофик, унсурҳои сохторофар ва интиқолдиҳандагони моддаҳои биологӣ-фаъол, ки шароити мулоими муҳити микросатҳӣ талаб мекунанд, нишон медиҳанд.

**Калидвожаҳо:** диглитсерол, моделсозӣ, аминокислотиҳо, банди гидрогенӣ, комплекс, фармасевтика, тирозин.

### **THEORETICAL MODELING OF THE INTERACTION OF DIGLYCEROL WITH AMINO ACIDS**

This study presents a comprehensive theoretical analysis of molecular interactions between diglycerol and a set of amino acids using modern quantum-chemical modeling methods and hydrogen-bond analysis. The research focuses on identifying key structural factors that determine the ability of diglycerol to form stable intermolecular contacts with the polar functional groups of amino acids. The conducted energetic evaluation demonstrates how the configuration of diglycerol, the orientation of donor–acceptor centers, and the nature of amino acid side chains influence the stability of the resulting complexes. Modeling results reveal a pronounced tendency of diglycerol to form multi-node hydrogen-bonding networks in aqueous environments, contributing to the enhanced stability of the corresponding associates. The identified patterns indicate the potential applicability of diglycerol derivatives in pharmaceutical systems as biocompatible stabilizers, structural-



forming components, and prospective carriers for the delivery of biologically active compounds requiring gentle microenvironmental conditions.

**Keywords:** diglycerol, modeling, amino acids, hydrogen bonds, complex, pharmaceuticals, tyrosine.

**Об авторах**

Авезов Шахриёр Абдурахимович  
докторант PhD кафедры органический и  
прикладной химии  
Худжандский государственный университет  
имени ак. Б. Гафуров  
Адрес: Республика Таджикистан, город  
Худжанд, проспект Мавлонбеков.  
E-mail: [avezovshahriyor96@gmail.com](mailto:avezovshahriyor96@gmail.com)

**Дар бораи муаллифони**

Авезов Шахриёр Абдурахимович  
докторанти PhD-и кафедраи химияи органикӣ ва  
амалӣ  
Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи ак. Б.  
Гафуров  
Суроға: Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Хучанд,  
хиёбони Мавлонбеков.  
E-mail: [avezovshahriyor96@gmail.com](mailto:avezovshahriyor96@gmail.com)

**About the Authors**

Avezov Shakhriyor Abdurakhimovich  
PhD Doctoral Candidate, Department of Organic  
and Applied Chemistry  
Khujand State University named after Academician  
B. Gafurov  
Address: Republic of Tajikistan, Khujand City,  
Mavlonbekov Avenue  
E-mail: [avezovshahriyor96@gmail.com](mailto:avezovshahriyor96@gmail.com)

Раджабзода Сироджиддин Икром  
доктор химических наук, профессор, проректор  
по научной работе  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни.  
Адрес: 734035 Республика Таджикистан, город  
Душанбе, проспект Рудаки,  
121. E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

Раджабзода Сирочиддин Икром  
доктори илмҳои химия, профессор, муовини  
ректор оид ба корҳои илмӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгори Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни.  
Суроға: 734035, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, проспекти Рӯдакӣ, 121.  
E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

Rajabzoda Sirojiddin Ikrom  
Doctor of Chemical Sciences, Professor, Vice-  
Rector for Research  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Ayni  
Address: 734035, Republic of Tajikistan, Dushanbe  
City, Rudaki Avenue, 121  
E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

**ТАҲЛИЛИ ФАЗАҲОИ КРИСТАЛЛИЗАТСИОНИИ СИСТЕМАИ  
H<sub>2</sub>O-2Na<sup>+</sup>-Ca<sup>2+</sup>-2Al<sup>3+</sup>-(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)<sub>5</sub> ДАР ҲАРОРАТИ, 273 К**

**Жумаев М.Т., Музафарова Д.З., Солиев Л.**

*Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни  
Раҳимова М*

*Донишгоҳи миллии Тоҷикистон*

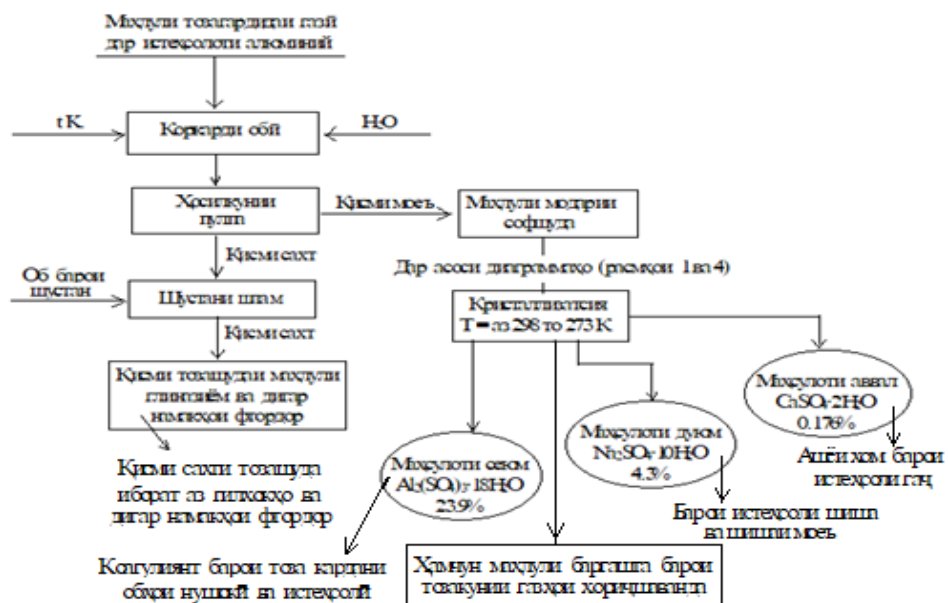
Таваҷҷӯҳи муҳаққони риштаи геохимияи маҳлулҳои обҳои хунук, криолитозон, минералшиносон ва моделсозони равандҳои фазаҳосилшавии системаҳои обӣ-намакии сульфатӣ дар шароитҳои ҳарорати паст зиёд мебошад. Дар ин асос донишмандони қонуниятҳои таъсири муттақобилаи моддаҳои химиявӣ дар якҷоягӣ тақозои замон буда, онҳоро усулҳои таҳлили физикио-химиявӣ, ки академик Н.С. Курнаков [1], шогирдону пайравони ӯ пешниҳод намудаанд, меомӯзад. Чунин тарзи омӯзиши хосиятҳои системаҳои химиявӣ имконияти фароҳам меоварад, ки табaddулотҳои дар онҳо ҷойдошта, хусусан табaddулотҳои фазাগӣ, кристаллогидратҳои системаҳои химиявиро ташкилкунанда, ҳосилшавии моддаҳои нав ва дигар тағйиротҳои ба хосияти моддаҳо таъсиррасонанда бе ҷудо намуданашон омӯхта шавад ва қонуниятҳои дахлдори ин равандҳоро муайянкунанда муқаррар карда шавад. Дар баробари ин таҳлили физико-химиявӣ сохтани диаграммаҳои системаҳои химиявиро дар асоси хосиятҳои ҷеншавандашон дар назар дорад.

Системаи химиявии H<sub>2</sub>O-2Na<sup>+</sup>-Ca<sup>2+</sup>-2Al<sup>3+</sup>-(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)<sub>5</sub> қисми таркибии системаи шашкомпонентаи мураккабтари Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>||SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-H<sub>2</sub>O мебошад, ки ҳосилшавии фазаҳои кристаллизатсионии он шароитҳои утилизатсияи партовҳои моеъи саноатии истеҳсоли алюминийро муайян мекунад. Партовҳои моеъи регенератсияи криолити заводи алюминий фторидҳо, карбонатҳо, гидрокарбонатҳо ва сульфатҳои натрий, калсий ва алюминий доранд [2]. Равандҳои кристаллизатсия ва ҳалшавандагии намакҳо дар маҳлулҳои обии ин партовҳо бо қонуниятҳои боҳамтаъсирии фазাগӣ дар шакли системаи шашкомпонентаи Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>||SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>-H<sub>2</sub>O, системаҳои панҷ- ва чоркомпонентаи онро ташкилкунанда [3-4] муайян карда мешаванд.

Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои таҳлили фазаҳои кристаллизатсионӣ ва ҳалшавандагии системаи H<sub>2</sub>O-2Na<sup>+</sup>-Ca<sup>2+</sup>-2Al<sup>3+</sup>-(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)<sub>5</sub> дар ҳарорати 273 К тавассути усулҳои транслятсия [4] ва массентрӣ [5] бо мақсади муқаррар намудани параметрҳои концентратсиявии мавқеи элементҳои геометрӣ ва таносуби майдонҳои кристаллизатсияи фазаҳои саҳти мувозинатии индивидуалӣ муҳокима шудаанд. Қаблан бо усулҳои транслятсия фазаҳосилшавии системаи бисёркомпонентаи Na, Ca, Al||SO<sub>4</sub>, CO<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O, ки системаи таҳқиқотии мазкур яке аз зерсистемаи чоркомпонентаи он мебошад, дар изотермаи 273К омӯхта шуда, диаграммаи комплекси фазাগии он сохта шудааст [6].

Схемаи принципалии технологияи кристаллизатсияи моддаҳои химиявӣ аз партовҳои моеъи саноатии истеҳсоли алюминий дар асоси диаграммаи комплекси фазাগии системаи H<sub>2</sub>O-2Na<sup>+</sup>-Ca<sup>2+</sup>-2Al<sup>3+</sup>-(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)<sub>5</sub> ки бо усули транслятсия сохта шудааст, барои майдонҳо, хатҳо ва нуктаҳо коркард карда шуда, дар расми 2 оварда шудааст. Мувофиқи он ифода гардидааст, ки дар майдонҳои диварианти як фаза, дар хатҳои моноварианти ду фаза ва дар нуктаҳои нонварианти се фазаҳо дар мувозинат буда, зимни коркард дар шаклҳои номбуда моддаҳо ҳосил мешаванд.

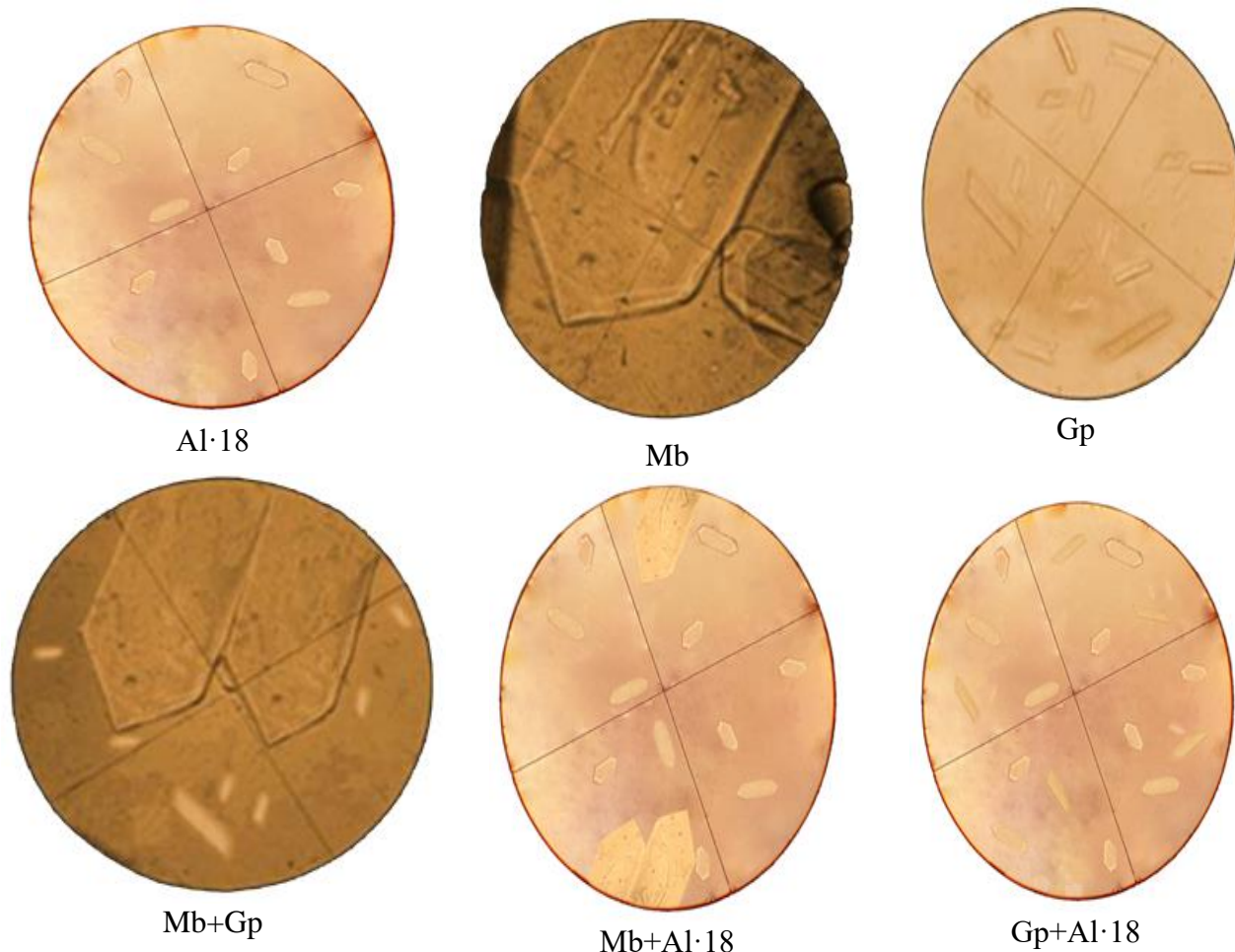


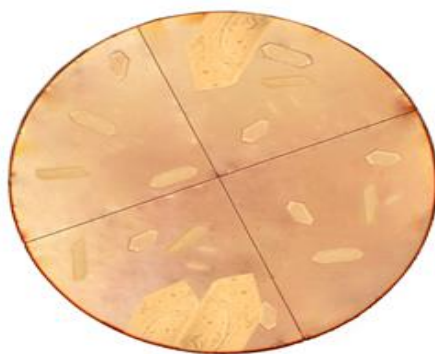


**Расми 1. – Схекаи принципиалии технологи раванди кристаллизатсияи фазаҳои саҳти алоҳида дар системаи  $\text{H}_2\text{O}-2\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}-2\text{Al}^{3+}-(\text{SO}_4^{2-})_5$**

Фазаҳои саҳти мувозинатии системаи  $\text{H}_2\text{O}-2\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}-2\text{Al}^{3+}-(\text{SO}_4^{2-})_5$ , ки дар 273 K таҳқиқ карда мешавад, инҳо мебошанд:  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  - мирабилит (Mb);  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  - гипс (Gb);  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  – октадекагидрати сульфати алюминий (Al·18) [7,8].

Барои таҷрибаҳо реактивҳои зерин истифода шуданд:  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (хт);  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (хт);  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  (т). Таҷрибаҳо аз рӯи усули тосеркунӣ [9] гузаронида шуданд.

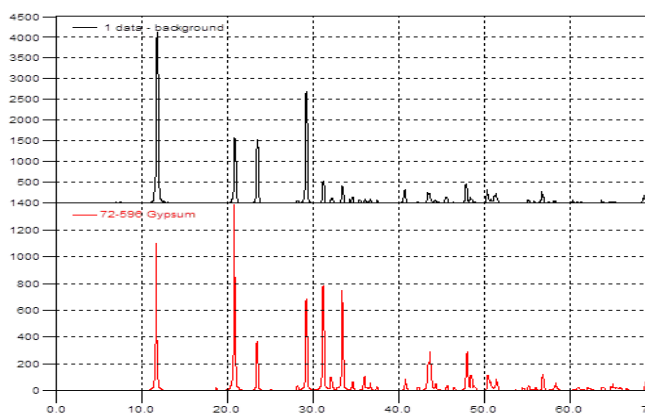




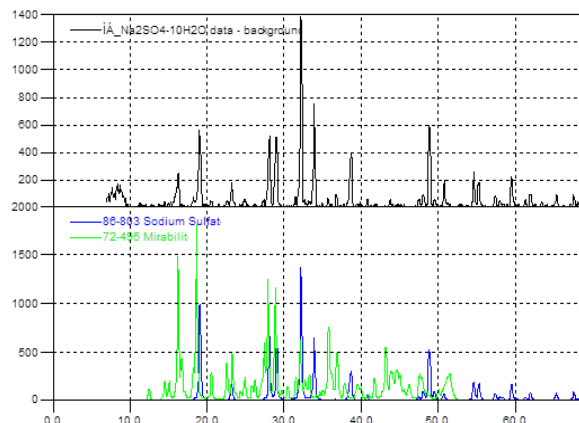
Mb+Gp+Al·18

**Расми 2. Микроаксҳои фазаҳои сахти мувозинатии системаи  $\text{H}_2\text{O}-2\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}-2\text{Al}^{3+}-(\text{SO}_4^{2-})_5$  дар ҳарорати 273 K**

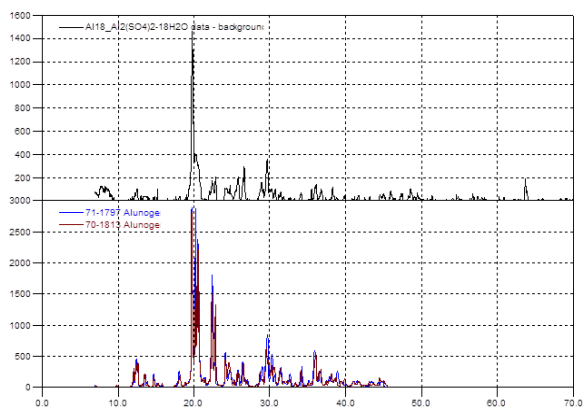
Чудокунии фазаҳои моеъ аз сахт бо истифода аз насоси вакумӣ тавассути қоғази филтри хушкшуда (лентаи кабуд) дар қифи Бюхнер анҷом дода шуд. Пас аз филтратсияи маҳлул, фазаи сахтро бо спирти этилии 96% шуста, дар ҳарорати 120 °C хушк карда шуд. Фазаи сахти ҳосилшудаи майдонҳо, хатҳо ва нуқтаҳоро таҳлили рентгенофазавӣ [11-14] намудем, ки дифрактограммаи он дар расми 3 оварда шудааст.



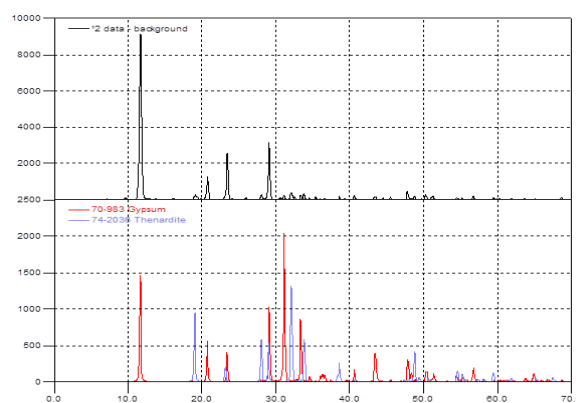
Gp)



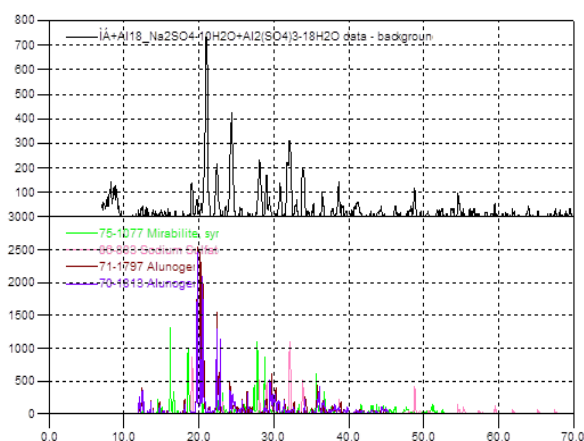
Mb)



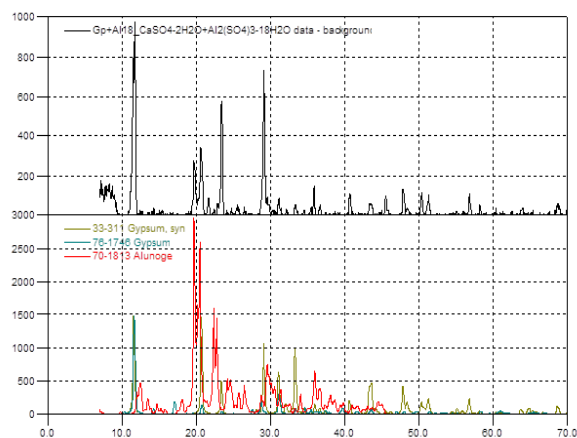
Al·18)



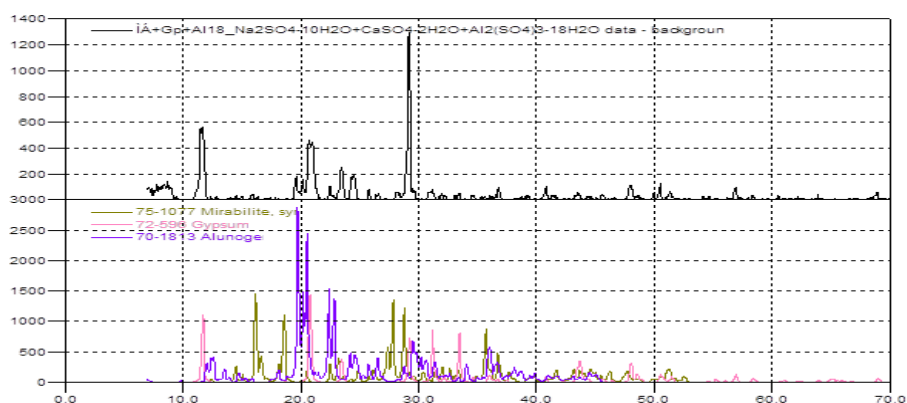
Mb+Gp)



Mb+Al·18)



Al·18+Gp)



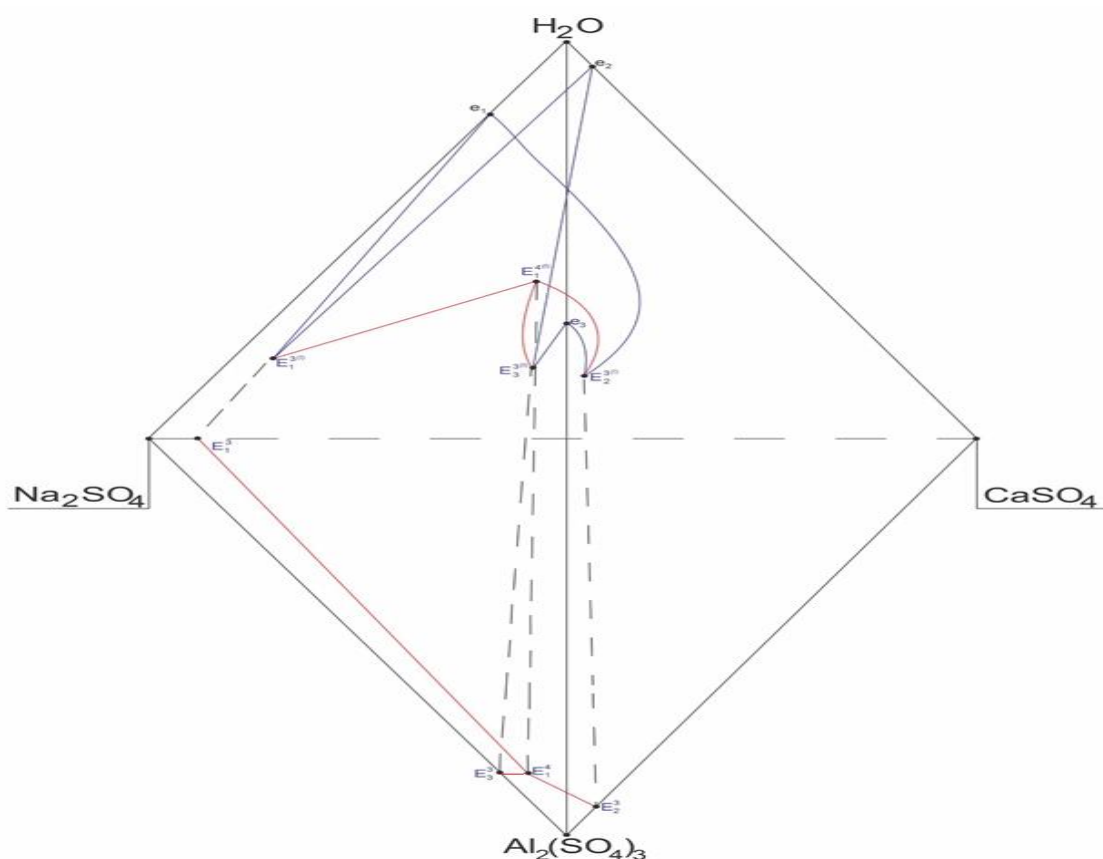
Al·18+Mb+Gp)

### Расми 3. – Дифрактограмми фазаи сахти мувозинати элементҳои геометрии системаи $\text{H}_2\text{O}-2\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}-2\text{Al}^{3+}-(\text{SO}_4^{2-})_5$ дар 273 K

Маҳлули моеъи системаи таҳқиқотӣ таҳлили химиявӣ [15] карда шуда, натиҷаи он дар ҷадвали 1 оварда шудаанд. Боиси қайд аст, ки маълумотҳои ҳалшавандагӣ барои нуқтаҳои  $e_1$ - $e_3$  ва  $E_1^3 - E_5^3$  аз [8,9] гирифта шудаанд.

### Ҷадвали 1. Ҳалшавандагии нуқтаҳои сечандаи (нонварианти)-и системаи $\text{H}_2\text{O}-2\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}-2\text{Al}^{3+}-(\text{SO}_4^{2-})_5$ дар 273 K

№ нуқтаҳо	Таркиби фазаи моеъ, мас.%				Таркиби фазавии таҳшинҳо
	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{CaSO}_4$	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{H}_2\text{O}$	
$e_1$	4.30	-	-	95.700	Mb
$e_2$	-	0.176	-	99.824	Gp
$e_3$	-	-	23.90	76.100	Al·18
$E_1^3$	4.34	0.196	-	95.464	Mb+Gp
$E_2^3$	-	0.210	19.93	79.860	Gp+Al·18
$E_3^3$	5.21	-	25.16	69.630	Mb+Al·18
$E_1^4$	4.48	0.187	24.45	70.883	Mb+Gp+Al·18



**Расми 4. Диаграммаи ҳалшавандагии системаи  $\text{H}_2\text{O}-2\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}-2\text{Al}^{3+}-(\text{SO}_4^{2-})_5$  дар 273 К**

Дар қорҳои қаблии мо бо истифода аз проексияи ортогоналӣ ва проексияи перспективӣ системаи  $3\text{Ca}^{2+}-\text{SO}_4^{2-}-\text{CO}_3^{2-}-2\text{HCO}_3^--\text{H}_2\text{O}$  дар фосилаи изотермаҳои 0-75 °C омӯхта шуда [16;17] аз апробатсия гузаронида шудааст [18]. Системаҳои  $\text{K}_2\text{SO}_4-\text{K}_2\text{CO}_3-\text{KHCO}_3-\text{KF}-\text{H}_2\text{O}$  [19] ва  $\text{Na}_2\text{SO}_4-\text{Na}_2\text{CO}_3-\text{NaHCO}_3-\text{H}_2\text{O}$  [20] бе истифода аз проексияи ортогоналӣ ва перспективӣ бо усули универсиалии транслятсия омӯхта шуда, диаграммаи комплекси фазагашон сохта шудааст ва ҳамзамон фрагментатсияи фазаҳои алоҳидаи майдонҳо амалӣ гардидааст.

Дар расми 4 диаграммаи ҳалшавандагии системаи  $\text{H}_2\text{O}-2\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}-2\text{Al}^{3+}-(\text{SO}_4^{2-})_5$  дар ҳарорати 273 К оварда шудааст, ки координатаҳои нисбӣ ва андозаи нисбии майдонҳои кристаллизатсияи фазаҳои мувозинатии мувофиқро инъикос мекунад. Тавсифи мундариҷаи тасвирҳои геометрӣ (майдонҳо, хатҳо, нуқтаҳо)-и расми 4 дар ҷадвали 2 оварда шудаанд.

**Ҷадвали 2. Тавсифи шаклҳои геометрии диаграммаи ҳалшавандагии системаи  $\text{H}_2\text{O}-2\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}-2\text{Al}^{3+}-(\text{SO}_4^{2-})_5$  дар ҳарорати 273 К**

Ишораҳои шаклҳои геометрӣ	Мундариҷа
$e_1$	Ҳалшавандагии $\text{Na}_2\text{SO}_4$ дар $\text{H}_2\text{O}$
$e_2$	Ҳалшавандагии $\text{CaSO}_4$ дар $\text{H}_2\text{O}$
$e_3$	Ҳалшавандагии $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ дар $\text{H}_2\text{O}$
$E_1^3$	Нуқтаи кристаллизатсияи муштаракӣ Mb+Gr дар системаи $\text{H}_2\text{O}-2\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}-(\text{SO}_4^{2-})_2$
$E_2^3$	Нуқтаи кристаллизатсияи муштаракӣ Mb+Al·18 дар системаи $\text{H}_2\text{O}-2\text{Na}^+-2\text{Al}^{3+}-(\text{SO}_4^{2-})_4$
$E_3^3$	Нуқтаи кристаллизатсияи муштаракӣ Gr+Al·18 дар системаи $\text{H}_2\text{O}-\text{Ca}^{2+}-2\text{Al}^{3+}-(\text{SO}_4^{2-})_4$

$E_1^4$	Нуктаи кристаллизатсияи муштаракӣ $Mb+Gr+Al \cdot 18$ дар системаи $H_2O-2Na^+-Ca^{2+}-2Al^{3+}-(SO_4^{2-})_5$
$E_1^3 — E_1^4$	Хати кристаллизатсияи муштаракӣ $Mb + Gr$ дар системаи $H_2O-2Na^+-Ca^{2+}-2Al^{3+}-(SO_4^{2-})_5$
$E_2^3 — E_1^4$	Хати кристаллизатсияи муштаракӣ $Mb + Al \cdot 18$ дар системаи $H_2O-2Na^+-Ca^{2+}-2Al^{3+}-(SO_4^{2-})_5$
$E_3^3 — E_1^4$	Хати кристаллизатсияи муштаракӣ $Gr + Al \cdot 18$ дар системаи $H_2O-2Na^+-Ca^{2+}-2Al^{3+}-(SO_4^{2-})_5$
$E_1^3 Na_2SO_4 E_3^3 E_1^4 E_1^3$	Майдони кристаллизатсия $Mb$
$E_2^3 CaSO_4 E_1^3 E_1^4 E_2^3$	Майдони кристаллизатсия $Gr$
$E_3^3 Al_2(SO_4)_3 E_2^3 E_1^4 E_3^3$	Майдони кристаллизатсияи $Al \cdot 18$
(I)	Элементҳои геометрии система дар қисми обии диаграмма

Ҳамин тавр, натиҷаҳои омӯзиши фазаҳосилшавӣ ва ҳалшавандагӣ дар системаи  $H_2O-2Na^+-Ca^{2+}-2Al^{3+}-(SO_4^{2-})_5$  барои изотермаи 273 К ва сохтори диаграммаи он нишон медиҳад, ки майдони кристаллизатсияи  $Gr$  ( $CaSO_4$ ), дар шароити додашуда қисми зиёди диаграммаро ишғол мекунад, ки он далолати кам будани ҳалшавандагиаш мебошад. Концентрацияи фазавӣ дар ҳолатҳои моеъ зимни кристаллизатсияи алоҳида барои майдон ва кристаллизатсияи якҷоя барои хатҳо ва нуктаҳо муқаррар карда шудааст. Дар асоси маълумотҳои ба даст овардашуда маротибаи аввал диаграммаҳои комплекси фазавӣ ва ҳалшавандагии системаи тадқиқшаванда дар ҳарорати 273 К сохта шуда, схемаи принсипиалии технологияи тарзҳои ҷудокунии фазаҳои саҳти алоҳида пешниҳод карда шудааст. Ҳамзамон қимматҳои ноилгардидаи таҳқиқоти илмӣ тавассути усулҳои кристаллооптикӣ, рентгенофазавӣ ва химиявӣ таҳлил тасдиқ гардидааст, ки онро дар регенератсияи партовҳои моеъи саноати истеҳсоли алюминий, ки дорои сульфатҳои натрий, калсий ва алюминий мебошанд, истифода бурдан мумкин аст.

#### Адабиёт

1. Курнаков, Н. С. Введение в физико-химический анализ. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1940. – 652 с.
2. Мирсаидов, У. М. Комплексная переработка отходов производства алюминия с местным минеральным сырьем / У. М. Мирсаидов, Б. С. Азизов, Х. С. Сафиев, Д. Р. Рузиев // Цветные металлы. – 2003. – № 4. – С. 49–51.
3. Солиев, Л. Строение фазового комплекса и растворимость водно-солевой системы из сульфатов, карбонатов, гидрокарбонатов натрия и кальция / Л. Солиев, М. Т. Жумаев. – Душанбе : Балогат, 2020. – 212 с.
4. Жумаев, М. Т. Строение фазового комплекса и растворимость водно-солевой системы из сульфатов, карбонатов, гидрокарбонатов натрия и кальция. Кн. 2 / М. Т. Жумаев, Л. Солиев. – Душанбе : ТГПУ им. С. Айни, 2023. – 213 с.
5. Горощенко, Я. Г. Массцентрический метод изображения многокомпонентных систем / Я. Г. Горощенко. – Киев : Наукова думка, 1982. – 264 с.
6. Музафарова, Д. З. Фазообразование в системе  $Na, Ca, Al \parallel SO_4, CO_3 - H_2O$  при 273 К / Д. З. Музафарова, М. Т. Жумаев, Л. Солиев // Доклады НАН Таджикистана. – 2023. – Т. 66. – № 3–4. – С. 223–230.
7. Справочник экспериментальных данных по растворимости многокомпонентных водно-солевых систем : в 2 т. Т. 1, кн. 1–2. – СПб. : Химиздат, 2003. – 1151 с.
8. Справочник экспериментальных данных по растворимости многокомпонентных водно-солевых систем : в 2 т. Т. 2, кн. 1–2. – СПб. : Химиздат, 2004. – 1247 с.
9. Горощенко, Я. Г. Исследование солевых систем / Я. Г. Горощенко, Л. Солиев, Ю. И. Горников // Украинский химический журнал. – 1987. – Т. 53. – № 6. – С. 568.
10. Татарский, В. Б. Кристаллооптика и иммерсионный метод анализа веществ / В. Б. Татарский. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1948. – 268 с.
11. Ковба, Л. М. Рентгенофазовый анализ / Л. М. Ковба, В. К. Трунов. – М. : Изд-во Московского университета, 1976. – 230 с.

12. Ивашкевич, Л. С. Рентгенографические методы в химических исследованиях / Л. С. Ивашкевич, Т. П. Каратаева, А. С. Ляхов. – Минск : Изд-во БГУ, 2001. – 131 с.
13. Лаврушина, С. С. Рентгенография в неорганической химии : учеб. пособие для вузов / С. С. Лаврушина, О. В. Артамонова. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006. – 39 с.
14. Гоулдстейн, Дж. Растровая электронная микроскопия и рентгеноспектальный микроанализ : в 2 ч. / Дж. Гоулдстейн. – М. : Мир, 1984. – Ч. 1. – 296 с. ; Ч. 2. – 348 с.
15. Золотов, Ю. А. Основы аналитической химии. Кн. 2 / Ю. А. Золотов, Е. Н. Дорохова, В. И. Фадеева [и др.]. – М., 2004. – 503 с.
16. Жумаев, М. Т. Фазовый комплекс и растворимость системы  $3\text{Ca}^{2+}\text{--SO}_4^{2-}\text{--CO}_3^{2-}\text{--2HCO}_3^-\text{--H}_2\text{O}$  при температуре 75 °С / М. Т. Жумаев, Л. Солиев // Вестник Педагогического университета. Серия естественных наук. – 2024. – № 1(21). – С. 42–48.
17. Жумаев, М. Т. Концентрационные параметры образования равновесных твердых фаз системы  $3\text{Ca}^{2+}\text{--SO}_4^{2-}\text{--CO}_3^{2-}\text{--2HCO}_3^-\text{--H}_2\text{O}$  при 75 °С / М. Т. Жумаев, Дж. М. Мусоджонзода, Л. Солиев // Вестник Технологического университета Таджикистана. – 2024. – № 2(57). – С. 22–29.
18. Жумаев, М. Т. Изотермы растворимости и фазовых равновесий системы  $\text{CaSO}_4\text{--CaCO}_3\text{--Ca(HCO}_3)_2\text{--H}_2\text{O}$  при 50 °С / М. Т. Жумаев, Л. Солиев, М. Рахимова // Химическая наука и образование: проблемы и перспективы развития : сб. науч. ст. по итогам междунар. конф. – Махачкала, 2024. – С. 29–33.
19. Солиев, Л. Фазовые равновесия системы  $\text{K}_2\text{SO}_4\text{--K}_2\text{CO}_3\text{--KHCO}_3\text{--KF--H}_2\text{O}$  при 0 °С / Л. Солиев, Б. М. Ибрагимова // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2020. – № 4. – С. 277–286.
20. Солиев, Л. Фазовые равновесия системы  $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{--Na}_2\text{CO}_3\text{--NaHCO}_3\text{--H}_2\text{O}$  при 50 °С / Л. Солиев, М. Т. Жумаев, Р. О. Тураев // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2016. – № 1–3(200). – С. 200–204.

#### **ТАҲЛИЛИ ФАЗАҲОИ КРИСТАЛЛИЗАЦИОННИИ СИСТЕМАИ $\text{H}_2\text{O-2Na}^+\text{-Ca}^{2+}\text{-2Al}^{3+}\text{-(SO}_4^{2-})_5$ ДАР ҲАРОРАТИ 273 К**

Натиҷаҳои ба даст овардашуда имкон медиҳанд, ки равандҳои фазаҳосилшавӣ дар комплекси фазагӣ ва ҳалшавандагии нуктаҳои нонвариантии системаи бисёркомпонентии  $\text{H}_2\text{O-2Na}^+\text{-Ca}^{2+}\text{-2Al}^{3+}\text{-(SO}_4^{2-})_5$  барои изотермаи 273 К муайян карда шаванд. Бо истифода аз ин маълумотҳо концентратсияҳои тавозунӣ барои ҳар яке аз фазаҳо дар раванди кристаллизатсияи алоҳида дар минтақаҳо, инчунин барои ҳатҳо ва нуктаҳои нонвариантии муайян гардидаанд. Дар асоси концентратсияҳо ва параметрҳои муайяншуда бори аввал диаграммаҳои муфассали комплекси фазагӣ ва ҳалшавандагии системаи мазкур дар изотермаи 273 К сохта шуданд. Натиҷаҳои таҳқиқот тавассути усулҳои гуногуни таҳлили эксперименталӣ, аз ҷумла кристаллооптикӣ, рентгенофазавӣ ва таҳлили химиявӣ, тасдиқи илмӣ пайдо намуданд. Илова бар ин, дар асоси маҷмӯи натиҷаҳои таҳқиқот схемаи принципалии технологияи раванди кристаллизатсияи фазаҳо дар шароити мавҷудияти минтақаҳо, ҳатҳо ва нуктаҳои комплекси фазагӣ таҳия гардид, ки намунаи муҳим барои омӯзиши минбаъдаи системаи мазкур ба ҳисоб меравад.

**Калидвожаҳо:** фазаҳосилшавӣ, ҳалшавандагӣ, кристаллооптика, рентгенограмма, изотерма, система, схемаи технология

#### **АНАЛИЗ КРИСТАЛЛИЗАЦИОННОЙ ФАЗЫ СИСТЕМЫ $\text{H}_2\text{O-2Na}^+\text{-Ca}^{2+}\text{-2Al}^{3+}\text{-(SO}_4^{2-})_5$ ПРИ 273 К**

В результате выполненных исследований были получены экспериментальные данные, которые позволили определить особенности фазообразования и растворимости нонвариантных точек в многоионной системе  $\text{H}_2\text{O-2Na}^+\text{-Ca}^{2+}\text{-2Al}^{3+}\text{-(SO}_4^{2-})_5$  при изотермических условиях 273 К. Для каждой нонвариантной точки были установлены равновесные концентрации компонентов, формирующихся в процессе кристаллизации, причём значения определялись отдельно для различных фазовых полей, а также в совокупности для кривых и точек фазовых равновесий. На основании полученных сведений впервые построены диаграммы фазового комплекса и растворимости исследуемой системы при температуре 273 К, отражающие устойчивость фаз и взаимосвязи между ними. Достоверность экспериментальных данных подтверждена методами кристаллооптического анализа, рентгенофазового исследования и химического определения компонентного состава. Кроме того, на основе совокупности полученных результатов разработана принципиальная технологическая схема последовательности кристаллизации фаз в пределах фазовых полей, фазовых кривых и нонвариантных точек, что является основой для дальнейшего совершенствования методов контроля и управления кристаллизационными процессами в аналогичных химических системах.

**Ключевые слова:** образование фаз, растворимость, кристаллооптика, рентгенограмма, изотерма, система, принципиальная технологическая схема.

#### **ANALYSIS OF THE CRYSTALLIZATION PHASE OF THE SYSTEM $\text{H}_2\text{O-2Na}^+\text{-Ca}^{2+}\text{-2Al}^{3+}\text{-(SO}_4^{2-})_5$ AT 273 K**

The conducted experimental research yielded results that made it possible to characterize in detail the phase formation processes and the solubility of nonvariant points within the multicomponent phase system  $\text{H}_2\text{O-2Na}^+\text{-Ca}^{2+}\text{-2Al}^{3+}\text{-(SO}_4^{2-})_5$  under isothermal conditions at 273 K. For each nonvariant point, equilibrium



concentrations of the components formed during crystallization were determined. These concentration values were established both separately for the individual phase fields and collectively for the phase curves and invariant points. On the basis of the obtained experimental data, for the first time, phase complex diagrams and solubility diagrams describing the behavior of this system at 273 K were constructed, reflecting the stability fields of the formed solid phases and the relationships between them. The reliability of the obtained results was verified through crystal-optical examinations, X-ray phase analysis, and chemical analytical methods. Furthermore, a principal technological scheme illustrating the sequence of phase crystallization in the phase fields, along the phase curves, and at the invariant points was developed, providing a theoretical foundation for further investigations and practical applications involving crystallization processes in analogous chemical systems.

**Keywords:** phase formation, solubility, crystal optics, X-ray pattern, isotherm, system, principal technological scheme.

#### **Дар бораи муаллиффон**

Жумаев Маъруфжон Тағоймуротович  
Номзади илмҳои химия, дотсент, мудири  
кафедраи «Химияи умумӣ ва ғайриорганикӣ»  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айнӣ.  
Суроға: 734003, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки,  
121.

E-mail: [soliev.lutfullo@yandex.com](mailto:soliev.lutfullo@yandex.com)

Музафарова Дилдода Зайнуллоевна

Ассистенти кафедраи «Химияи умумӣ ва  
ғайриорганикӣ»

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айнӣ.

Суроға: 734003, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки,  
121.

E-mail: [dildoda-46@list.ru](mailto:dildoda-46@list.ru)

Раҳимова Мубаширхон

Доктори илмҳои химия, профессор, профессори  
кафедраи «Химияи физикӣ ва коллоидии»  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон.

Суроға: 734025, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки,  
17. Телефон: +992-900-06-33-00.

E-mail: [rakhimova\\_m@mail.ru](mailto:rakhimova_m@mail.ru)

#### **Об авторах**

Жумаев Маруфжон Тағоймуротович  
Кандидат химических наук, доцент, заведующий  
кафедрой «Общей и неорганической химии»  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айнӣ.

Адрес: Душанбе, 734003, проспект Рудаки, 121.

E-mail: [soliev.lutfullo@yandex.com](mailto:soliev.lutfullo@yandex.com)

Музафарова Дилдода Зайнуллоевна

Ассистент кафедры «Общей и неорганической  
химии»

Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айнӣ.

Адрес: Душанбе, 734003, проспект Рудаки, 121.

E-mail: [dildoda-46@list.ru](mailto:dildoda-46@list.ru)

Раҳимова Мубаширхон

Доктор химических наук, профессор, профессор  
кафедры «Физико-коллоидной химии»  
Таджикский национальный университет.

Адрес: Душанбе, проспект Рудаки, 17, 734025.

E-mail: [rakhimova\\_m@mail.ru](mailto:rakhimova_m@mail.ru)

#### **About the authors**

Jumaev Marufjon Tagoymurotovich  
Candidate of Chemical Sciences, Associate  
Professor, Head of the Department of "General and  
Inorganic Chemistry"

Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Aini.

Address: 734003, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121.

E-mail: [soliev.lutfullo@yandex.com](mailto:soliev.lutfullo@yandex.com)

Muzafarova Dildoda Zainulloevna

Assistant of the Department of "General and  
Inorganic Chemistry"

Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Aini.

Address: 734003, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121.

E-mail: [dildoda-46@list.ru](mailto:dildoda-46@list.ru)

Rahimova Mubashirkhon

Doctor of Chemical Sciences, Professor, Professor of  
the Department of "Physical and Colloidal  
Chemistry" of the Tajik National University.

Address: 734025, Dushanbe, Rudaki Ave., 17.

Phone: +992-900-06-33-00.

E-mail: [rakhimova\\_m@mail.ru](mailto:rakhimova_m@mail.ru)

**ЗОЛОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ  
ТАДЖИКИСТАНА КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА**

*Холов Х.И.*

*Таджикский государственный педагогический университет  
имени Садриддина Айни*

Золото традиционно является стратегическим резервом и важной частью как национальных, так и промышленных ресурсов [32, с.3]. Оно широко используется в ювелирном деле и технологиях, а также служит средством защиты от финансовых рисков [44, с.81].

В последние годы спрос на золото достиг рекордных уровней. В 2024 году общий мировой спрос превысил 4974 тонны, при этом центральные банки закупили более 1000 тонн [50, с.83]. В то же время средняя цена достигла примерно 2386 долларов за унцию, что означает рост на 23% [2, с.25]. Эта тенденция отражает растущую роль золота как актива-убежища в периоды глобальной геополитической и финансовой нестабильности. Центральные банки и инвесторы рассматривают этот металл как ключевой инструмент диверсификации и защиты инвестиций. Его стабильность и непреходящая ценность укрепляют экономическую независимость страны [11, с.224].

Инвестиционная активность и резервы во многом формируют спрос. По прогнозам, в 2024 году годовой инвестиционный спрос вырастет до 1180 тонн, что на 25% больше, в то время как потребление золота для ювелирных изделий, как ожидается, снизится до 1877 тонн, что на 11% меньше. В то же время технологическое потребление продолжало расти: в 2024 году сектор электроники и высоких технологий использовал на 21 тонну золота больше, чем в предыдущем году, - рост на 7% [12, с.347; 13, с.106].

Золото становится все более универсальным активом. Оно пользуется спросом как со стороны инвесторов, которые используют биржевые фонды и другие инвестиционные инструменты, так и со стороны отраслей промышленности, в частности электроники и новых технологий [35, с.238].

Что касается производства, то мировое производство золота продолжает расти умеренными темпами. По данным Всемирного совета по золоту, мировое производство золота в 2024 году, как ожидается, достигнет примерно 3661 тонны, что немного выше предыдущего рекорда, установленного в 2018 году [19, с.67; 20, с.46]. В то же время переработка и извлечение золота из вторичного сырья увеличились на 11%, что частично компенсировало дефицит первичной руды. Крупные производители, включая Китай (на долю которого приходится около 10% мирового производства), Австралию, Россию и другие богатые природными ресурсами страны, продолжают играть доминирующую роль на рынке.

Основными тенденциями в отрасли являются консолидация активов и технологическая трансформация. В ответ на высокие цены компании активно объединяют финансовые ресурсы и инвестируют в проекты, направленные на расширение резервов и повышение устойчивости бизнеса. Следовательно, значительная часть бюджета на геологоразведочные работы – около 44% в 2024 году – была направлена на поиск и расширение запасов золота [12]. Горнодобывающие компании также внедряют инновации, внедряя автоматизацию, искусственный интеллект и цифровые технологии для улучшения операционной деятельности и повышения энергоэффективности.

Экологические и социальные риски остаются основными проблемами для отрасли. По мере снижения качества руды для получения одной унции золота необходимо перерабатывать больше породы, что увеличивает как образование отходов, так и потребление энергии [29, с.36]. В 2024 году объем добытой породы достиг рекордно высокого уровня, а углеродный след на унцию золота вырос примерно на 3%. В засушливых регионах конкуренция за воду обостряет экологические проблемы, в то время как споры о распределении водных ресурсов и правах на ресурсы уже привели к задержке запуска нескольких проектов. Более того, более



строгие экологические и финансовые правила, такие как национализация ресурсов и торговые барьеры, в различных странах препятствуют трансграничным инвестициям и доступу к сырью.

Эти глобальные тенденции очевидны и в Таджикистане. В этой стране относительно скромные объемы производства компенсируются быстрым ростом. По данным Геологической службы США, добыча золота в 2022 году достигла 11 907 кг, что на 47% больше по сравнению с 2021 годом [39; 21; 6, с.1016], что обусловлено вводом в эксплуатацию новых рудников и участием совместных предприятий с иностранным капиталом. Этот пример иллюстрирует, как глобальные тенденции, такие как концентрация капитала, технологический прогресс и ужесточение экологических норм, отражаются на золотодобывающем секторе отдельных стран.

Цель статьи – на основе сопоставления международной статистики и национальной отчетности комплексно оценить современное состояние золотодобывающей промышленности Таджикистана в 2018–2025 гг., проанализировать динамику добычи, роль ведущих компаний и институтов, вклад в ВВП и экспорт, а также определить приоритеты отраслевой политики на ближайшую перспективу.

Настоящая работа опирается на комплексный анализ вторичных источников данных. Основным подходом стал сравнительный и динамический анализ информации, извлеченной из официальных отчетов Министерства промышленности и новых технологий Республики Таджикистан, материалов международных организаций (включая Геологическую службу США – USGS), статистических баз (CEIC Data), а также публикаций в рецензируемых отечественных и иностранных научных журналах. Такой подход обеспечил систематизацию и оценку ключевых индикаторов развития отрасли: динамики добычи золота, объемов разведанных запасов, инвестиционной активности и вклада сектора в ВВП страны за период 2018–2025 годов.

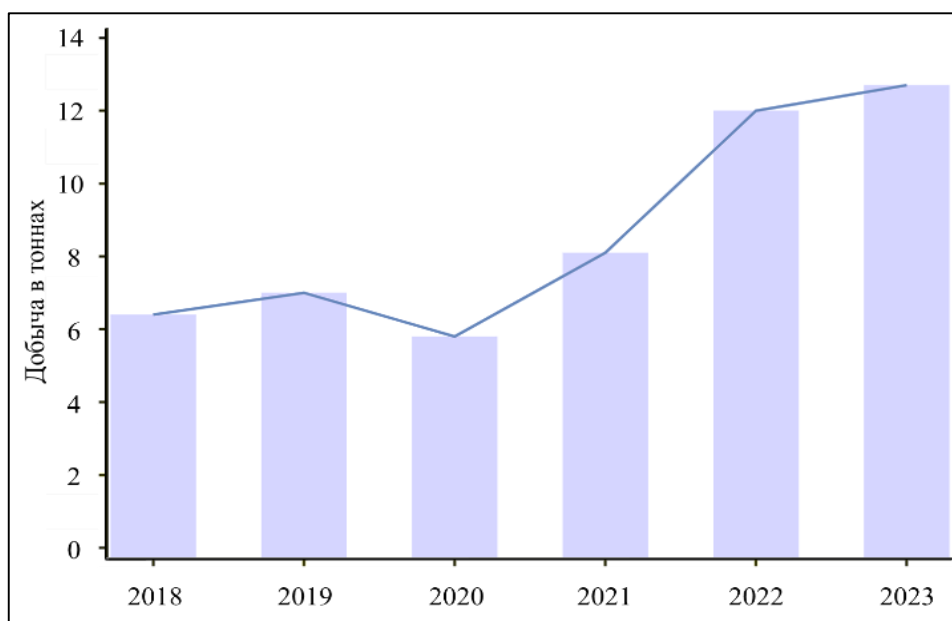
Для реализации цели исследования дополнительно использовались методы систематизации и обобщения данных, что позволило выявить основные тенденции: значительный рост добычи после 2021 года, сдвиги в рыночных долях ведущих компаний и влияние ввода новых производств. Особый акцент был сделан на роли иностранных инвестиций и технологий, в первую очередь китайских, как ключевого фактора развития отрасли.

На этом фоне золотодобывающая отрасль Таджикистана демонстрирует динамичное развитие в последние годы, стараясь использовать мировые тенденции и справляться с собственными вызовами. Таджикистан не относится к числу крупнейших производителей золота (для сравнения: его годовая добыча измеряется десятками тонн, тогда как у лидеров – сотнями тонн), однако золото играет всё более заметную роль в экономике страны. По оценкам, общие запасы золота в недрах Таджикистана составляют порядка 400–450 тонн [45, с.122], сосредоточенных примерно на 28–40 месторождениях различной степени освоенности. Геологически республика богата благородными металлами: выделяется несколько золоторудных зон – Карамазарская (север), Центрально-Таджикская (зоны Джилау-Тарор и др.) и Памирская [22, с.404]. До 80% всех запасов сконцентрировано в нескольких крупных месторождениях рудного золота, остальная часть – россыпное золото, разрабатываемое старателями [27, с.50]. Исторически добыча была невелика, но власти объявили горнорудный сектор одним из приоритетов развития: созданы льготные условия для инвесторов, привлекаются иностранные партнеры (главным образом из Китая) [14, с.431]. Эти усилия принесли ощутимые результаты: объёмы золотодобычи в Таджикистане за последние 5–10 лет существенно выросли. Если в 2014 году в стране добывалось лишь около 4 тонн золота, то к 2018 году уровень поднялся до 6,4 тонн, а затем рост ускорился [33, с.110]. Особо заметный скачок произошёл совсем недавно: в 2022 году добыча золота увеличилась более чем вдвое по сравнению с предыдущим годом. По официальным данным Министерства промышленности и новых технологий РТ, прирост в 2022 г. составил +106% [8]. Такого роста удалось добиться благодаря запуску новых крупных производств. В апреле 2022 года в Согдийской области при

участии Основателя мира и национального единства – Лидера нации, Президента Республики Таджикистан Э. Рахмона – одновременно начали работу два современных золотодобывающих предприятия [23, с.120; 42, с.110]. Первое – компания «ТАЛКО Голд», созданная государственной Таджикской алюминиевой компанией (ТАЛКО) совместно с китайскими инвесторами. Она занимается добычей золота и сопутствующей сурьмы на базе месторождений Чулбой, Канчоч и Шахкон, совокупные запасы которых оцениваются в 50 т золота и 265 тыс. т сурьмы [43, с.59]. Запуск «ТАЛКО Голд» на полную мощность позволил резко увеличить выпуск драгоценного металла – за 2023 год это предприятие нарастило производство золота в 3,5 раза и стало вторым по величине производителем в стране [43, с.20]. Второе новое предприятие – «ТВЕА Душанбе горная промышленность» (СП с китайской компанией ТВЕА) – представляет собой металлургический комплекс по аффинажу золота и серебра, построенный в районе месторождений Кумарги Боло и Дуобаи Шарки с запасами 74,7 т золота [9; 49, с.6]. Эта фабрика позволяет извлекать чистое золото из рудных концентратов в самом Таджикистане, тогда как раньше значительную часть руды приходилось вывозить за границу для переработки. Ожидается, что полное освоение мощности данного комплекса заметно укрепит технологический суверенитет отрасли – впервые в истории страны создан полный цикл от добычи до производства золотых слитков на местных предприятиях.

Помимо новых проектов, стабильно высокие результаты показывает старейший и крупнейший игрок отрасли – совместное таджикско-китайское предприятие «Зарафшон» (СП «Зеравшан»). Этот рудник, разрабатывающий месторождения Джилау, Тарор и др. в Согдийской области, работает с 1994 года при участии китайской корпорации Zijin Mining (70% доли, 30% у государства) [15, с.49]. «Зарафшон» остаётся ведущим производителем золота в Таджикистане: по данным на 2022 год, на его долю приходилось около 70% всего объёма добычи [36, с.7]. В абсолютных цифрах это порядка 4,5–5 тонн золота в год в последние годы. Компания продолжает модернизацию: китайские инвесторы вложили сотни миллионов долларов в обогатительные фабрики, шахты и аффинажный завод, что позволило перерабатывать упорные руды с низким содержанием золота [3, с.170]. Благодаря вводу в строй конкурентов (таких как «ТАЛКО Голд»), доля «Зарафшона» постепенно снижается с 70% до 60–65% [40], однако по-прежнему именно этот рудник формирует основную часть отраслевой выручки и налоговых поступлений. Среди прочих активных производителей можно отметить предприятие «Пакрут» (100% принадлежит китайской компании China Nonferrous Gold Ltd.), запущенное в 2016 году на одноимённом месторождении близ Душанбе. Его проектная мощность – до 2 тонн золота в год после выхода на вторую очередь, а ресурсная база оценивается в 35 лет работы [1, с.71]. Также в республике действуют золотодобывающие предприятия «Апрелевка» (СП с канадским участием), госкомпания «Тиллои Точик» (разрабатывает россыпи в Хатлоне) и ряд более мелких артелей [37, с.78]. Всего, по данным Минпрома, в 2023 году золотодобычей занимались 18–19 хозяйствующих субъектов [5; 46, с.52]. Привлечение иностранных партнёров (прежде всего из Китая) стало драйвером роста: на совместные предприятия сейчас приходится свыше 80% объёмов производства [16, с.431].

Статистические показатели подтверждают высокие темпы развития отрасли в Таджикистане. В 2018 году добыча золота составляла около 6,4 т, в 2019 – порядка 7 т, в 2020 отмечался небольшой спад до 5,8 т (влияние пандемии и отработка старых участков), но затем начался бурный рост: 8,1 т в 2021 г. и почти 12 т в 2022 г. [34; 41]. По итогам 2023 года объём производства золота превысил 12,7 т, что на 7% больше, чем годом ранее (рисунок 1). В сумме за десятилетие с 2013 по 2023 гг. годовой выпуск вырос примерно в 5,5 раз – колоссальный прогресс, существенный даже в мировом сравнении. Правительство ставит задачу дальнейшего наращивания добычи, планируя удерживать положительную динамику в ближайшие годы. Однако достижение этих целей во многом будет зависеть от экономических условий и освоения новых месторождений.



**Рис. 1.** Рост добычи золота в Таджикистане

Согласно заявлениям Минпрома, в стране ещё имеются значительные неразработанные ресурсы – рассматриваются перспективы вовлечения в добычу месторождений труднодоступных горных районов, а также комплексного извлечения сопутствующих металлов (в первую очередь серебра, меди, сурьмы [47, с.78]). В 2023 году, например, сообщалось о запуске металлургического комбината по комплексной переработке золотосодержащих концентратов с извлечением золота и меди – подобное предприятие создано в Таджикистане впервые и должно снизить зависимость от импорта технологий [28]. Можно ожидать, что технологические инновации – такие как использование более совершенных обогатительных методов и цифровых систем управления на местных рудниках – будут постепенно внедряться при поддержке иностранных партнеров и научных организаций. Уже сейчас Китай и Таджикистан ведут совместные научно-технические проекты, направленные на повышение эффективности добычи и переработки руды на месторождениях (в т.ч. разрабатываются новые технологии для месторождения «Пакрут» и др. [48, с.82]).

Экономическое значение золотодобычи для Таджикистана значительно возросло. Доля горнорудного сектора в ВВП выросла с 5,5% в 2016 г. [7, с.185] до, по оценкам, порядка 7–9% в последние годы, во многом благодаря золоту. Золотодобыча обеспечивает приток экспортной выручки и налогов, что жизненно важно для экономики республики. Так, только за первое полугодие 2022 года экспорт золота из Таджикистана составил \$538,9 млн [25], что сопоставимо с экспортными доходами от традиционного алюминия и хлопка. В структуре таджикского экспорта золото сейчас занимает одно из первых мест. Основные покупатели таджикского золота – Швейцария (она же мировой центр аффинажа и торговли золотом) и Китай [30]. Рост добычи благоприятно сказался на бюджетных поступлениях: горнодобывающие предприятия платят значительные налоги и лицензионные платежи. Например, только налоговые отчисления отрасли в 2016 г. превышали 1 млрд сомони (110 млн долл.), а к 2022–2023 гг. эта сумма существенно возросла вместе с объемами добычи. Правительство рассматривает золото как один из ключевых источников пополнения государственного бюджета и укрепления финансовой стабильности. В 2023 году были поставлены задачи по максимальному увеличению добычи золота, включая расширение участия частных старателей, с целью повышения доходной части бюджета и укрепления экономической устойчивости страны [30].

При этом экологические аспекты развития отрасли встают всё острее. Таджикистан отличается хрупкой горной экосистемой, и интенсивная добыча полезных ископаемых требует взвешенного подхода. В советский период и 1990-е годы экологическим вопросам уделялось

недостаточно внимания, что привело к накоплению техногенных отходов (хвостохранилищ, отвалов) на ряде старых рудников. Новые проекты, запускаемые в последние годы, изначально проектируются с учётом современных экологических стандартов. Например, на предприятиях «Зарафшон» и «ТАЛКО Голд» применяются системы оборотного водоснабжения (для минимизации сброса загрязненной воды), строятся надежные полигоны для хранения хвостов с противодиффузионной защитой. Технология извлечения золота, используемая в Таджикистане, в основном цианистая – как и во всём мире, она остаётся наиболее эффективной для руд с мелким золотом. Поэтому ключевой вопрос – обеспечение безопасности при обращении с цианидом и продуктами его разложения. Компании соблюдают регламенты: цианистые растворы удерживаются в специальных бассейнах, а после отработки проводятся мероприятия по нейтрализации. Тем не менее, риски для окружающей среды сохраняются, особенно в районах, прилегающих к рекам. Общественные организации призывают усилить мониторинг: так, работы на россыпных месторождениях могут приводить к замутированию рек, изменению русел и деградации пойменных земель. Государственные органы экологического надзора требуют от недропользователей проведения рекультивации земель после завершения работ. В целом, правительство декларирует приверженность принципам устойчивого недропользования: новые лицензии выдаются с условием соблюдения экологических норм, и компаниям грозят санкции вплоть до отзыва лицензии в случае серьезного загрязнения. Следует отметить, что международные инвесторы также заинтересованы в экологической ответственности – например, китайские партнеры внедряют на таджикских рудниках свои стандарты (опирающиеся на требования Китая по экологии, которые ужесточаются) [31, с.8]. Экологическая составляющая постепенно интегрируется в практику золотодобычи Таджикистана, хотя ещё предстоит многое сделать для полного соответствия лучшим мировым стандартам.

Важным направлением развития стала социально-экономическая инициатива по вовлечению населения в добычу драгоценных металлов. С 2019 года в Таджикистане разрешена индивидуальная старательская добыча на небольших россыпных участках (с незначительными разведанными запасами) на основании лицензий, выдаваемых Министерством финансов. Эта программа призвана одновременно увеличить валовое производство золота и обеспечить занятость в отдалённых регионах. Количество лицензированных старателей постоянно растёт: если в 2020 г. таких предпринимателей было около 5000, то к середине 2025 г. их насчитывается уже свыше 7,5 тысяч человек. Только за первое полугодие 2025 г. было выдано 261 новая лицензия физическим лицам [4; 17; 10]. Старателям разрешено мыть золото из россыпей ручным и механизированным способом, сдавая добытый металл государству по установленным ценам. Практика показывает, что суммарно индивидуальные добытчики ежегодно обеспечивают десятки килограммов золота, что заметно дополняет вклад крупных компаний. Важнее то, что эта мера приносит социальный эффект: создаются новые рабочие места, растут доходы населения в горных районах, где иной работы может не быть. Государство контролирует процесс через лицензирование и скупку золота, что также увеличивает прозрачность оборота драгоценных металлов (борьба с нелегальной добычей и контрабандой). Опыт Таджикистана в этом плане перекликается с мировыми тенденциями: во многих странах (напр., в Монголии, ряде государств Африки) власти легализуют артельный мелкий промысел, чтобы вывести его «из тени» и получить экономическую отдачу. Конечно, остаются проблемы – старатели зачастую применяют устаревшие технологии, возможен несанкционированный ручейковый промыв с применением ртути, что недопустимо с экологической точки зрения. Поэтому правительство стремится обучать старателей и контролировать использование экологически безопасных методов добычи.

Современное состояние золотодобывающей промышленности характеризуется сочетанием устойчивого роста и новых вызовов как в мире, так и на примере Таджикистана [18, с.91]. На глобальном уровне индустрия достигла высоких объёмов производства и испытывает трудности с их наращиванием, сталкиваясь с ограниченностью разведанных

богатых руд и необходимостью осваивать всё более сложные объекты. Мировые тенденции последних лет – это технологическое переоснащение шахт и рудников (автоматизация, цифровые технологии), усиление экологических нормативов и социальных обязательств, а также консолидация отрасли (слияния компаний, привлечение инвестиций под крупные проекты). Золото остаётся стратегическим ресурсом: спрос на него поддерживается ювелирной отраслью, инвестициями населения и особенно активной скупкой центробанков, что подстёгивается глобальными кризисными явлениями. Эти факторы обеспечивают высокую цену на золото, делающую многие месторождения рентабельными [26, с.3; 38, с.97]. В Таджикистане золотодобыча за последние 3–5 лет совершила рывок – запущены новые рудники, привлечены иностранные инвестиции, выпуск золота достиг рекордных для страны величин. Отрасль стала одним из локомотивов промышленного роста и экспорта, укрепляя экономический суверенитет республики. Впереди стоят задачи дальнейшего прироста добычи (в том числе через геологоразведку и запуск новых объектов), углубления переработки сырья внутри страны и обеспечения экологической безопасности. Реализация этих целей потребует соблюдения лучших мировых практик – от внедрения инновационных безотходных технологий до прозрачного управления доходами от добычи. Уже сейчас можно говорить, что золотодобывающая промышленность Таджикистана превратилась в динамично развивающийся сектор, интегрированный в мировые процессы. Ее успехи последних лет демонстрируют, как комбинация благоприятной конъюнктуры, государственных инициатив и международного сотрудничества способна трансформировать отрасль, выводя её на новый уровень, соответствующий современным требованиям науки и практики недропользования.

В целом, золотодобывающая отрасль Таджикистана демонстрирует устойчивую положительную динамику, отражающую общие мировые тенденции. Рост объёмов добычи, активизация геологоразведочных работ и привлечение иностранных инвестиций способствуют укреплению финансовой базы государства и развитию регионов. При этом особое внимание уделяется экологическим аспектам, рациональному использованию водных ресурсов и внедрению современных технологий обогащения и переработки руд. Золото остаётся стратегическим ресурсом, обеспечивающим наполнение бюджета, поддержку валютных резервов и повышение экономической устойчивости страны в долгосрочной перспективе.

#### *Литературы*

1. Аминджонов Р.М., Бободжонов Р.М., Алимов А.Л. Инвестиционная деятельность Республики Таджикистан в рамках инициативы «Один пояс – один путь» // Экономика Таджикистана. 2019. № 2. С. 71–81.
2. Беневольский Б.И., Мызенкова Л.Ф., Августинчик И.А. Минерально-сырьевая база благородных металлов: ретроспектива и прогноз // Руды и металлы. 2007. № 3. С. 25–91.
3. Бобоев И.Р., Шарипов Б.К., Саидова Т.С. Золотодобывающая отрасль Таджикистана как объект инновационного развития // Вестник Таджикского национального университета. Серия: социально-экономических и общественных наук. 2020. Т. 17. № 5. С. 170–178.
4. В Таджикистане выросло число индивидуальных добытчиков драгоценных металлов // Новости Таджикистана ASIA-Plus. 11.08.2025. URL: <https://asiaplustj.info/ru/news/tajikistan/economic/20250811/v-tadzhikistane-viroslo-chislo-individualnih-dobitchikov-dragotsennih-metallov> (дата обращения: 06.11.2025).
5. В Таджикистане обнародовали суммарный экспорт золота по итогам I полугодия 2022 г. 2022. URL: <https://cbctv.az/news/28350/v-tadzikistane-obnarodovali-summarnyi-eksport-zolota-po-itogam-i-polugodiya-2022-g> (дата обращения: 05.11.2025).
6. Britt A. F., Czarnota K. A review of critical mineral resources in Australia // Australian Journal of Earth Sciences. 2024. Vol. 71. No. 8. P. 1016–1049.
7. - 41. Джаборова М.Д. Промышленность Таджикистана на современном этапе // Финансово-экономический вестник. 2022. № 3 (32). С. 185–191.
8. Добыча золота в Таджикистане в 2022 году выросла более чем вдвое – Минпром. URL: <https://fomag.ru/news-streem/dobycha-zolota-v-tadzhikistane-v-2022-godu-vyroslo-bolee-chem-vdvoe-minprom/> (дата обращения: 05.11.2025).

9. Добыча золота в Таджикистане за шесть месяцев 2022 года увеличилась на 15 % // ТАСС (Информационное агентство). 18.07.2022. URL: <https://tass.ru/ekonomika/15246939> (дата обращения: 05.11.2025).
10. Добыча золота в Таджикистане за шесть месяцев 2022 года увеличилась на 15 % // ТАСС. 18.07.2022. URL: <https://tass.ru/ekonomika/15246939> (дата обращения: 05.11.2025).
11. Косов М.Е., Староверова О.В., Чернышева Т.К. Современное состояние и актуальные тенденции на рынке физического золота // ЭКО. 2024. Т. 54. № 5. С. 224–239.
12. Киреева Е. Ф. Рынок драгметаллов в обеспечении геополитической стабильности // Вестник экономики, права и социологии. 2025. № 3. С. 347–350.
13. Карх Д.А., Царегородцева С.Р., Гаянова В.М., Фадеева З.О. Анализ рынка ювелирных изделий // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2015. Т. 9, № 3. С. 106–113.
14. Каландаршоев Г.А. Внешнеторговое сотрудничество Таджикистана и Китая: оценка современного состояния и перспективы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2023. Т. 31. № 3. С. 431–447.
15. Казакпаев М., Омурзаков А.Т. Анализ потенциала национальной экономики Таджикистана и проблемы оптимизации торгово-экономических отношений с Кыргызской Республикой // Экономика. 2011. № 8. С. 49–58.
16. Каландаршоев Г.А. Внешнеторговое сотрудничество Таджикистана и Китая: оценка современного состояния и перспективы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2023. Т. 31. № 3. С. 431–447.
17. Караев С.В. Таджикистане выросло число индивидуальных добытчиков драгоценных металлов // Информационное агентство «Азия-Плюс». 11.08.2025. URL: <https://asiaplustj.info/ru/news/tajikistan/economic/20250811/> (дата обращения: 05.11.2025).
18. Каримова М.Т., Рахим Ш.Ш. Проблемы развития угольной промышленности в Республике Таджикистан // Уфимский гуманитарный научный форум. 2024. Т. 19. № 3. С. 91–106.
19. Малютин Р.С. Мировой рынок основных цветных металлов: анализ и прогноз // Экономический анализ: теория и практика. 2003. № 4. С. 67–79.
20. Молчанова Н.П., Гезалян С.Г. Особенности становления мировых резервных валют в условиях глобализации // Вестник Московского университета. Серия 27. Глобалистика и геополитика. 2025. № 1. С. 46–65.
21. Mohanty T.S., Sayeed H.M., Mohanty C., Sparks T.D. Comprehensive insights into global mineral commodities: Analysis, visualization, and intelligent assistance // PRX Energy. 2025. Vol. 4. No. 2. P. 023003.
22. Маджидов Б.С. Минерально-сырьевая база драгоценных металлов Республики Таджикистан // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 5. С. 404–412.
23. Мигранян А.А., Кришталь И.С. Экономика Таджикистана: факторы роста на фоне низкого уровня жизни // Россия и новые государства Евразии. 2023. № 4. С. 120–132.
24. Мукимова Н.Р., Холмуродова Т.Н. Анализ современного состояния отраслей промышленности Республики Таджикистан // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2024. № 3 (67). С. 59–67.
25. Магеррамова А.В. Таджикистане обнародовали суммарный экспорт золота по итогам I полугодия 2022 г. // Trend News Agency. 23.07.2022. URL: <https://ru.trend.az/casia/tajikistan/3624347.html> (дата обращения: 05.11.2025).
26. Mineral Commodity Summaries 2024. Gold / Prepared by Kristin N. Sheaffer. U.S. Geological Survey. Reston (VA, USA), January 2024. 83 с. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024-gold.pdf>
27. Назарматов А.А. Роль горнорудной отрасли в развитии промышленности страны // Вестник Сургутского государственного университета. 2021. № 1 (31). С. 50–56.
28. Обзор добывающей отрасли Таджикистана. 2024. URL: <https://dprom.kz/dobycha/obzor-dobivayushyeyi-otraslee-tadzheekeestana/> (дата обращения: 05.11.2025). (Аналитический материал о современном состоянии горнодобывающей промышленности Таджикистана.)
29. Павлинова Н.В. Горнорудная промышленность стран Центральной Америки в условиях мирового кризиса // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2010. № 1. С. 36–44.
30. Президент Таджикистана Эмомали Рахмон разъяснил, как пополнить госбюджет в 2023 году // Sputnik Таджикистан. 30.12.2022. URL: <https://tj.sputniknews.ru/20221230/rakhmon-razyasnil-kak-popolnit-gosbudzhet-v-2023-godu-1053926194.html> (дата обращения: 05.11.2025).



31. Попов Д.А. Инвестиционный переход в энергетике КНР: оценка инвестиционной привлекательности возобновляемой энергетики: магистерская диссертация. Москва: Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, 2024. 121 с.
32. Путин В.В. Минерально-сырьевые ресурсы в стратегии развития российской экономики // Записки горного института. 1999. Т. 144. № 1. С. 3–9.
33. Расулов Г., Расулов М.Г. Некоторые аспекты исследования привлечения китайских инвестиций в экономику Республики Таджикистан // Вестник ТГУК. 2020. № 1 (30). С. 110–115.
34. Renaud K.M. The Mineral Industry of Tajikistan in 2020–2021 // 2020–2021 Minerals Yearbook. U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey. Reston, Virginia, 2025. 46 с. URL: <https://pubs.usgs.gov/myb/vol3/2020-21/myb3-2020-21-tajikistan.pdf>
35. Сотников Д.С., Журавлёва О.В., Варвус С.А., Бувич А.П. Роль золота в современной экономике // Финансы: теория и практика. 2025. Т. 29. № 2. С. 238–250.
36. Саидова Т.С., Бобоев И.Р., Шарипов Б.К. Инновационное развитие золотодобывающей отрасли Таджикистана // Цифровая наука. 2020. № 5. С. 7–11.
37. Саидов Н.М. Инновации в золотодобывающей отрасли Таджикистана // Россия и мир. Мировая экономика и международные отношения в эпоху многополярного мира. 2020. С. 78–81.
38. Сангинов С.А., Пирмамадова Г.Х. Обеспечение продовольственной безопасности Республики Таджикистан в процессе глобализации и конкурентоспособности государств // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Обеспечение продовольственной, экономико-социальной безопасности в процессе глобализации и конкурентоспособности государств». Душанбе, 1–2 ноября 2013 г. С. 97–105.
39. Tajikistan – Mining and Refining, and Heavy Equipment [Электронный ресурс] // Country Commercial Guides. U.S. Department of Commerce, International Trade Administration. URL: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/tajikistan-mining-and-refining-and-heavy-equipment> (дата обращения: 16.11.2025).
40. Таджикистан нарастил производство золота в 2023 году на 7 % (по материалам пресс-конференции Минпрома Таджикистана) // ТАСС. Душанбе, 08.02.2024. URL: <http://fomag.ru/news-streem/tadzhikistan-narastil-proizvodstvo-zolota-v-2023-godu-na-7-minprom/> (дата обращения: 05.11.2025).
41. Tajikistan Gold Production, 1992–2024 | CEIC Data. CEIC Global Database. 2024. URL: <https://www.ceicdata.com/en/indicator/tajikistan/gold-production> (дата обращения: 05.11.2025). (Статистические данные о динамике добычи золота в Таджикистане за 1992–2024 гг.)
42. Титаренко А.М. Китайский фактор в Таджикистане: перспективы и угрозы // Россия и новые государства Евразии. 2023. № 3. С. 110–125.
43. Тошпулотов А.А. Роль государственных предприятий в инновационном развитии экономики Республики Таджикистан // Финансы: теория и практика. 2021. Т. 25. № 3. С. 20–34.
44. Хасанов Р.Р., Махмудов И.А., Галиева Р.Р. Роль золота в мировой экономике // Актуальные проблемы современных общественных наук: диалог общества и власти. 2014. С. 81–94.
45. Хофизов Х.А. Анализ современного состояния и тенденции использования природно-ресурсного потенциала региона // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. 2020. № 5. С. 122–130. EDN: HGBQGH.
46. Ходжаев П.Д., Джаборова М.Д. Экономика Таджикистана // Экономика. 2020. № 1. С. 52–56.
47. Холов Х.И. Эффективность технологических переработок сложных по составу сурьмяносодержащих руд в Таджикистане и за рубежом // Вестник педагогического университета. Серия естественных наук. 2024. № 2–3 (22–23). С. 78–82. EDN: NHDZXI.
48. Холов Х.И., Ниезов А.С., Джуракулов Ш.Р., Саидов Ш.Р. Минералогическо-геохимические особенности золотосодержащих руд месторождения Пакрут (Центральный Таджикистан) как основа гравитационного обогащения // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30. № 2. С. 82–92. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-2-82-92. EDN: XCAHDL.
49. Черных А.И., Гирфанов М.М., Истомин В.А., Фёдоров Д.Т., Пашков В.С., Сватков А.С. Минерально-сырьевая база стран СНГ Центрально-Азиатского региона: состояние, направления взаимодействия и развития // Руды и металлы. 2023. № 3. С. 6–36.

### **САНОАТИ ИСТИХРОЧИ ТИЛЛОИ ТОЧИКИСТОН ҲАМЧУН ОМИЛИ АФЗОИШИ УСТУВОРИ ИҚТИСОДӢ**

Дар мақола доир ба нақши саноати истихроҷи тиллои Тоҷикистон ҳамчун яке аз муҳарриқҳои калидии афзоиши устувори иқтисодӣ баҳшида шудааст. Дар асоси таҳлили муқоисавию динамикии маълумоти омори, ҳисоботҳои вазоратҳои соҳавӣ, созмонҳои байналмилалӣ (USGS, CEIC Data ва ғ.) ва нашрияҳои илмӣ ва соҳтори истихроҷи тилло, динамикаи ба истифода додани иқтидорҳои нави истеҳсоли ва табдилёбии соҳа ба самти модели пурраи «аз истихроҷ то аффинаж» натиҷагирӣ карда шудаанд. Нишон дода шуд, ки босуръат афзудани ҳаҷми истеҳсоли тилло бо густариши потенциали содиротӣ, болоравии ҳиссаи баҳши маъданкорӣ кӯҳӣ дар ММД, афзоиши пардохтҳои андозӣ ва даромади асбӯрӣ ҳамоҳанг буда, ин соҳа ба яке аз манбаъҳои муҳими пуршавии буча ва таҳкими суботи молиявии кишвар табдил меёбад. Ба чораҳои институтсионии давлат – рушди корхонаҳои муштарак бо сармояи хориҷӣ, қонунигардонии истихроҷи старателӣ ва офаридани ҷойҳои иловагии кор дар минтақаҳои дурдаст – таваҷҷуҳи махсус дода шудааст, ки таъсири иҷтимоии рушди истихроҷи тиллоро таъвият медиҳанд. Ҳамзамон маҳдудиятҳои экологӣ ва захиравӣ (партофтан ба манбаъҳои обӣ, муносибат бо партовҳои кӯҳӣ, хатарҳои технологияи сианидӣ) муайян карда шудаанд, ки татбиқи таҷрибаҳои беҳтарини истифодаи устувори зеризамин ва технологияҳои «сабз»-ро тақозо мекунанд. Хулоса бароварда шуд, ки бо шартӣ ҳифзи конъюнктураи мусоид, идомаи корҳои ҷустуҷӯи геологӣ, амиқтар намудани коркарди ашёи хом дар дохили кишвар ва пурзӯр намудани меъёрҳои экологӣ саноати истихроҷи тиллои Тоҷикистон минбаъд низ қодир аст вазифаи омил соҳтории афзоиши устувори иқтисодиро иҷро намояд.

**Калидвожаҳо:** истихроҷи тилло, Тоҷикистон, афзоиши иқтисодӣ, содирот, воридоти бучетӣ, корхонаҳои муштарак, истихроҷи старателӣ, рушди устувор, хатарҳои экологӣ.

### **ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ТАДЖИКИСТАНА КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА**

Статья посвящена оценке роли золотодобывающей промышленности Таджикистана как одного из ключевых драйверов устойчивого экономического роста. На основе сравнительного и динамического анализа данных официальной статистики, отчетов профильных министерств, международных организаций (USGS, CEIC Data и др.) и научных публикаций рассмотрены масштабы и структура золотодобычи, динамика ввода новых производственных мощностей и трансформация отрасли в направлении полноциклового модели «от добычи до аффинажа». Показано, что ускоренный рост выпуска золота сочетается с расширением экспортного потенциала, увеличением доли горнорудного сектора в ВВП, ростом налоговых поступлений и валютной выручки, что делает отрасль важным источником наполняемости бюджета и укрепления финансовой стабильности страны. Отдельное внимание уделено институциональным мерам государства – развитию совместных предприятий с иностранным капиталом, легализации старательской добычи и созданию дополнительных рабочих мест в отдалённых регионах, что усиливает социальный эффект от развития золотодобычи. Одновременно выявлены экологические и ресурсные ограничения (нагрузка на водные ресурсы, обращение с хвостами, риски цианистых технологий), требующие внедрения лучших практик устойчивого недропользования и «зелёных» технологий. Сделан вывод, что при сохранении благоприятной конъюнктуры, продолжении геологоразведки, углублении переработки сырья внутри страны и усилении экологических стандартов золотодобывающая промышленность Таджикистана способна и далее выполнять функцию структурного фактора устойчивого экономического роста.

**Ключевые слова:** золотодобыча, Таджикистан, экономический рост, экспорт, бюджетные поступления, совместные предприятия, старательская добыча, устойчивое развитие, экологические риски.

### **GOLD MINING INDUSTRY OF TAJIKISTAN AS A DRIVER OF SUSTAINABLE ECONOMIC GROWTH**

The article examines the significance and role of Tajikistan's gold mining industry as a key driver of sustainable economic development. Based on official statistical data, reports of state institutions, materials of international organizations and scientific publications, the main factors of production growth, the expansion of new capacities and the improvement of mineral processing infrastructure are analyzed. The results show that the increase in gold output contributes to strengthening export potential, raising budget revenues, expanding foreign currency inflows and stabilizing macroeconomic indicators.



Special attention is paid to institutional measures undertaken by the state, including the development of cooperation with foreign investors, support for joint ventures, regulation of artisanal and small-scale mining, and the creation of additional employment opportunities in mountainous regions. In parallel, the article considers issues related to environmental impacts, rational use of water resources and the need to introduce low-risk and “green” processing technologies.

The study concludes that, provided environmental standards are strengthened, domestic processing is deepened, geological exploration is continued and a favorable investment climate is maintained, the gold mining industry of Tajikistan can, in the long term, continue to perform the function of one of the key structural factors of sustainable economic growth.

**Keywords:** gold mining, Tajikistan, sustainable development, economic growth, export, budget revenues, investment, joint ventures, environmentally friendly technologies.

#### **Дар бораи муалифон**

Холов Холмахмад Исроилович  
номзади илмҳои химия, и.в. дотсенти кафедраи  
технология ва экологияи химиявӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 121  
E-mail: [Kholmahmad90@mail.ru](mailto:Kholmahmad90@mail.ru).

#### **About the authors**

Kholov Kholmahmad Isroilovich  
Acting Associate Professor, Department of  
Chemical Technology and Ecology  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadrididdin Ayni  
Address: 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Avenue 121.  
E-mail: [Kholmahmad90@mail.ru](mailto:Kholmahmad90@mail.ru)

#### **Об авторах**

Холов Холмахмад Исроилович  
кандидат химических наук, и.о. доцента кафедры  
химической технологии и экологии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудаки, 121.  
E-mail: [Kholmahmad90@mail.ru](mailto:Kholmahmad90@mail.ru)

**СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ НОВЫХ  
ПРОИЗВОДНЫХ ЭФИРОВ ГЛИЦЕРИНА НА ОСНОВЕ 1,3-  
ДИЭТОКСИПРОПАН-2-ОЛ С АЛИФАТИЧЕСКИМИ  
КАРБОНОВЫМИ КИСЛОТАМИ**

*Обидзода Дж. М., Икромов М.С., Каримзода М.Б.,  
Таджикский национальный университет  
Раджабзода С.И.*

Современный мир науки постоянно занимается изысканием новейших путей и методов синтеза новых эфиров глицерина эффективных фармакологических средств. Синтез и изучение состава и строения эфиров глицерина на основе производных 1,3-диэтоксипропан-2-ол с муравьиной, уксусной, масляной и пентановой кислотами. Благодаря данным исследованиям получено множество лекарственных препаратов, обладающих эффективными лечебными свойствами.

Разработка эффективных способов синтеза эфиров 1,3-диэтокси-2-формилоксипропан, 1,3-диэтокси-2-ацетоксипропан, 1,3-диэтокси-2-бутирилоксипропан и 1,3-диэтокси-2-пентирилоксипропан. Эти соединения экологически безопасных, химических средств защиты растений. Известно, что простые эфиры глицерина, содержащие длинные алкильные радикалы, обладают приятным запахом, в силу чего нашли применение в парфюмерии. А также совершенствование способов синтеза ряда алифатических производных глицерина и исследование их физико-химических, конформационных и биологических свойств с целью определения областей практического их применения в различных отраслях народного хозяйства.

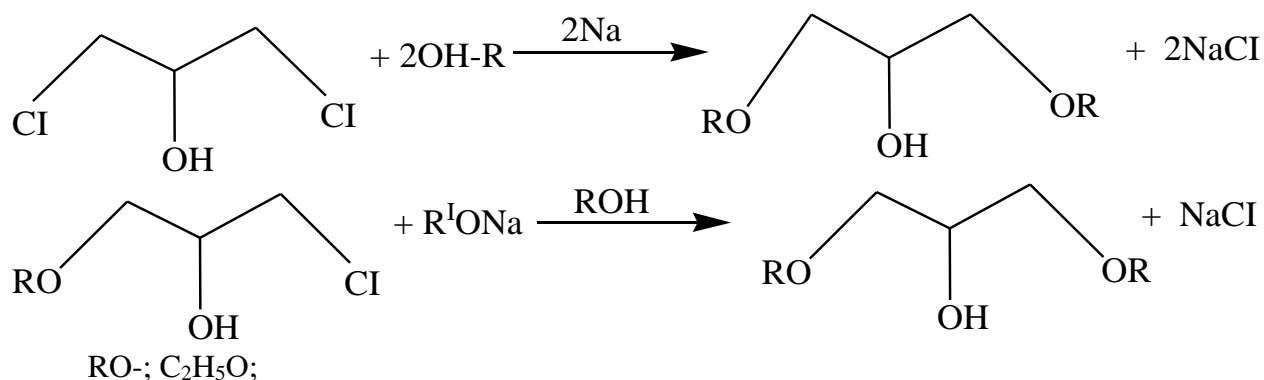
Глицерин и его соединения – эфиры алифатических производных являются весьма распространенными в природных объектах и играют важную роль в протекании некоторых ключевых биохимических процессов в растениях [1].

Производные 1,3-диэтоксипропан-2-ол с алифатическими карбоновыми кислотами имеют приятный цветочно-фруктовый запах, который обуславливается наличием эфиров в смеси. Ароматические эссенции, искусственно созданные, представляющие собой эмпирически подобранные смеси синтетических эфиров, повторяющие вкусовые и ароматические качества фруктов и экстрактов (малиновый, вишневый и др.) в природе. Смеси эфиров обычно готовят в спиртовом растворе, содержащем глицерин хлороформ или ацетальдегид в качестве фиксаторов, удерживающих душистое вещество [2,3].

В процессах обмена веществ в живых организмах эфиры глицерина играют значительную роль, липиды участвуют в формировании структуры биологических мембран и в процессах, связанных с переносом веществ и ионов через мембраны, энергообеспечением клетки, а также защитными реакциями организма [13,4]. В частности, это относится к ряду производных глицерина, где в молекулах наблюдается сочетание простых и сложноэфирных групп [9].

Подобные соединения наблюдаются в различных органах животных, растительных маслах и микроорганизмах. Из печени гренландской акулы выделены моно- и диэфиры глицерина, а в мышцах сердца быка найдены алкиловые эфиры триглицерина [12,8]. Таким образом, значимо усиливается интерес к созданию эффективных фармацевтических средств, на основе глицерина и его различных функциональных производных [5,15].

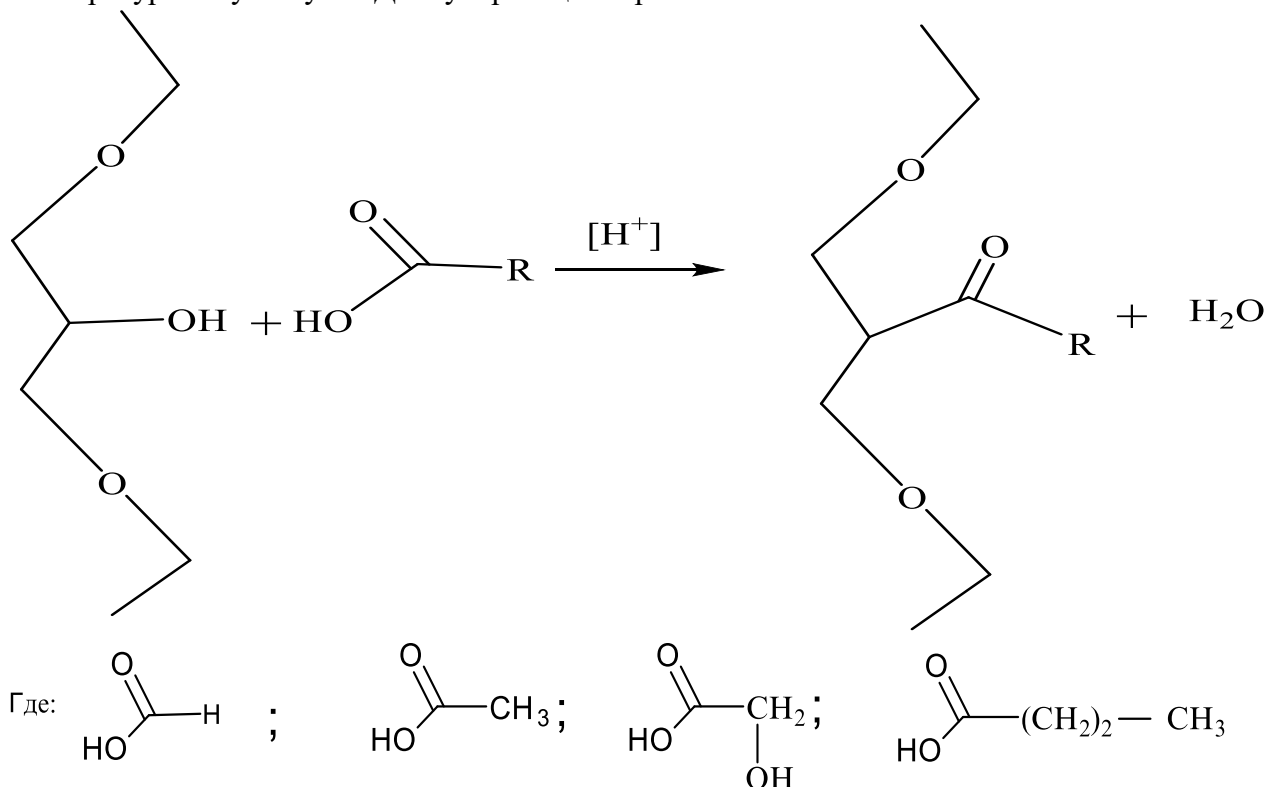
Для синтеза основных соединений в качестве исходных продуктов использовали различные диэфиры глицерина. Для синтеза 1,3-диэфиров глицерина обширно применяются как способы защиты гидроксильных групп глицерина [10]. Синтез симметричных эфиров нами выполнен по известной методике путем взаимодействия моно, дихлор и эпихлоргидрина с алкоголем по схеме:



Данные эфиров глицерина представляют собой бесцветные, сиропообразные жидкости, без запаха устойчивые при хранении. Они хорошо растворяются практически во всех органических растворителях и являются водорастворимыми [6].

Индивидуальность полученных соединений определялась  $n_D^{20}, d_4^{20}$  расчетом  $\text{MR}_D$ . Чистоту полученных веществ контролировали методом ТСХ на силуфоле промышленного производства системах: хлороформ-этанол (61:12), н-пропанол-вода-пентановая кислота (100:50:15), бензол-ацетон-уксусная кислота (100:50:2); проявителем служили пары йода. Сравнением характерных полос поглощения исходных и конечных продуктов реакции подтверждали состав и строение с применением метода ИК-спектроскопии. В результате чего наблюдали исчезновение полосы поглощения, характеризующей группу C-Cl ( $761\text{--}752\text{ см}^{-1}$ ) исходных продуктов, и следом за реакцией появление более широкой полосы поглощения в области  $3500\text{--}3480\text{ см}^{-1}$ , относящейся к гидроксильным группам соответствующего нового продукта. Изучение литературных источников показывает, что исследователи в последние годы обращают особое внимание на синтез и новейших производных глицерина.

Мы проанализировали реакцию взаимодействия 1,3-диэтоксипропан-2-олов с муравьиной, уксусной, масляной и пентановой кислотой с учетом того, что подобные сведения в литературе отсутствуют. Данную реакцию провели по схеме:



В результате мы наблюдали и определили, что данная реакция проходит плавно при взаимодействии 1,3-диэфиров глицерина с—муравьиной, уксусной, масляной и пентановой кислота, при мольном соотношении 1:1,4 в среде растворителя абсолютного

бензола. Концентрированная серная кислота была использована в качестве катализатора. Температура реакционной среды составляла 78-107<sup>0</sup>С.

Полученная вода отгонялась в виде азеотропной смеси. Выход продуктов – 68,5 до 95%. Состав и строения полученных соединений проводилась определением  $n_D^{20}$ ,  $d_4^{20}$ , расчетом  $M_{RD}$ , ИК-спектроскопией. Метод ТСХ и ГЖХ контролировал чистоту полученных веществ.

Подобным методом был извлечён и ряд других 1,3-диэтоксипропан-2-ол с муравьиной, уксусной, масляной и пентановой кислотой физико-химические величины которых приведены в таблице 1, а спектральные характеристики рисунке 1.

Состав и строение атом и молекула зависит от радикала и при действия между частитсами атом углерода и водорода в молекула эфиров глицерина.

Мы изучали состав и строение с 1,3-диэтокси-2-формилоксипропан, 1,3-диэтокси-2-ацетоксипропан, 1,3-диэтокси-2-бутирилоксипропан и 1,3-диэтокси-2-амилоксипропан разние строение, температура, выход продукта и другие физико – химические константа.

Разные структура, который получит из 1,3-диэтоксипропан-2-олов с муравьиной, уксусной, масляной и пентановой кислотой на таблица.

**Таблица 1**

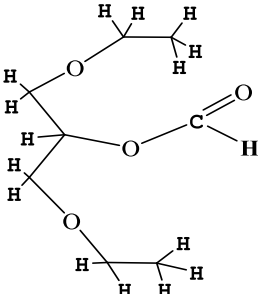
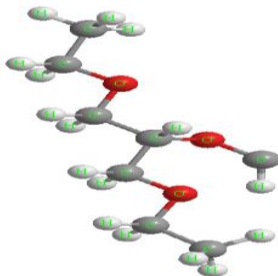
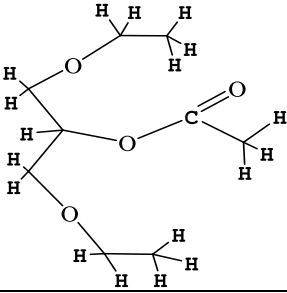
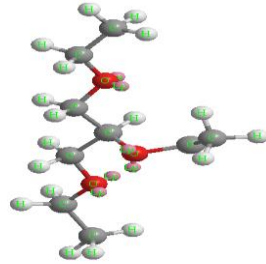
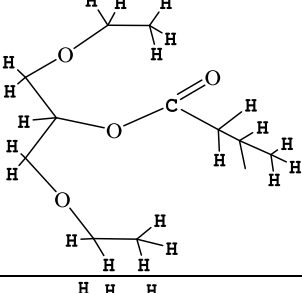
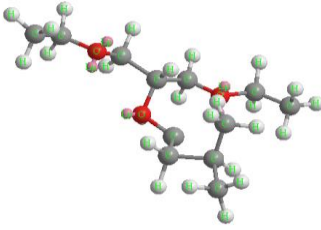
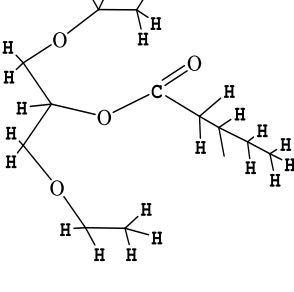
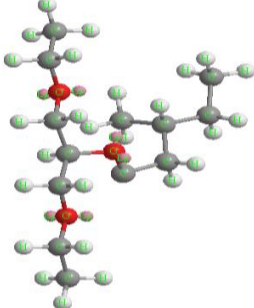
№	Бруто формула	Структурная формула	Модель
1	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>4</sub>		
2	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O <sub>4</sub>		
3	C <sub>11</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub>		
4	C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>4</sub>		

Таблица 2.

Физико-химические константы 1,3-диэтоксипропан-2-ол с алифатическими карбоновыми кислотами

№ п/п	RO	Выход, %	n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	MR <sub>D</sub>		Элементный анализ			
							С %		Н %	
					Найд	Выч	Найд	Выч	Найд	Выч
1	HCOOH	68.5	1.4122	0.9687	43.47	43.5	54.50	54.54	9.01	9.09
2	CH <sub>3</sub> CO OH	82.6	1.4226	0.9743	48.17	48.13	56.80	56.84	9.50	9.47
3	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> COO H	63.7	1.4213	0.9852	57.32	57.37	60.51	60.55	10.03	10.09
4	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> CO OH	95	1.4113	0.9897	60.12	60.15	62.07	62.09	10.34	10.39

**Спектральные характеристики 1,3 – диэтоксипропан-2-олов с алифатическими карбоновыми кислотами**

№	ИК и ПМР - спектр, см <sup>-1</sup>			ПМР спектр, δ, м.д.
	R	ОН	C = O	
1	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	1250-1165	1743-1733	10.64 (с, ОН, - C ); 3.60 (д, 2H, -O-C ); 2.78 (м, H, - C= O); 3.46 (м, H, - O - C); 1.05 (м, H, - O - C); 10.64 (с, H - C-CH <sub>2</sub> ); 3.60 (д, H – C – CH <sub>2</sub> ); 2.78 (м, H – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> ); 3.46 (м, H – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> ); 1.05 (м, H – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> ).
2	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	1251-1175	1745-1737	3.70 (т, 2H, -O-C ); 2.73 (м, H, -C-O); 3.46(м, 1H, - O - C); 3.70(т, H, - OC(= O)); 1.05(т, H, O-C); 3.70(т, H – CH – CH); 2.73(т, H – CH– CH <sub>2</sub> ); 3.46(м, H –CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> ); 1.05 (м, H – CH <sub>2</sub> – CH <sub>2</sub> ).
3	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	1230-1215	1740-1716	3.70(д, 2H, -O-C ); 2.73 (кв, H, - C ( = O) OR) ; 4.13 (т, H, - OC ( = O) - C); 3.46 (кв, H, - O - C) ; 1.73 (м, H, (- OC = O) ; 1.05 (кв, H, (- O - CH) ; 1.01 (кв, H, - CO) ; 3.70 (д, H - C-CH <sub>2</sub> ) ; 2.73 (м, H – C – CH <sub>2</sub> ) ; 4,13 (т, H – CH – CH <sub>2</sub> ),
4	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	3501-3482	1744-1718	3,71(д, 2H, -O-C ), 2,72 (кв, 1H, - C ( = O) OR), 4,11 (т, 1H, - OC ( = O) - C), 3,46 (кв, 1H, - O - C), 1,71 (м, 1H, (- OC = O), 1,05 (кв, 1H, (- O - CH), 1,01 (кв, 1H, - CO), 3,70 (д, H - C-CH <sub>2</sub> ), 2,73 (м, H – C – CH <sub>2</sub> ), 4,13 (т, H – CH – CH <sub>2</sub> ),

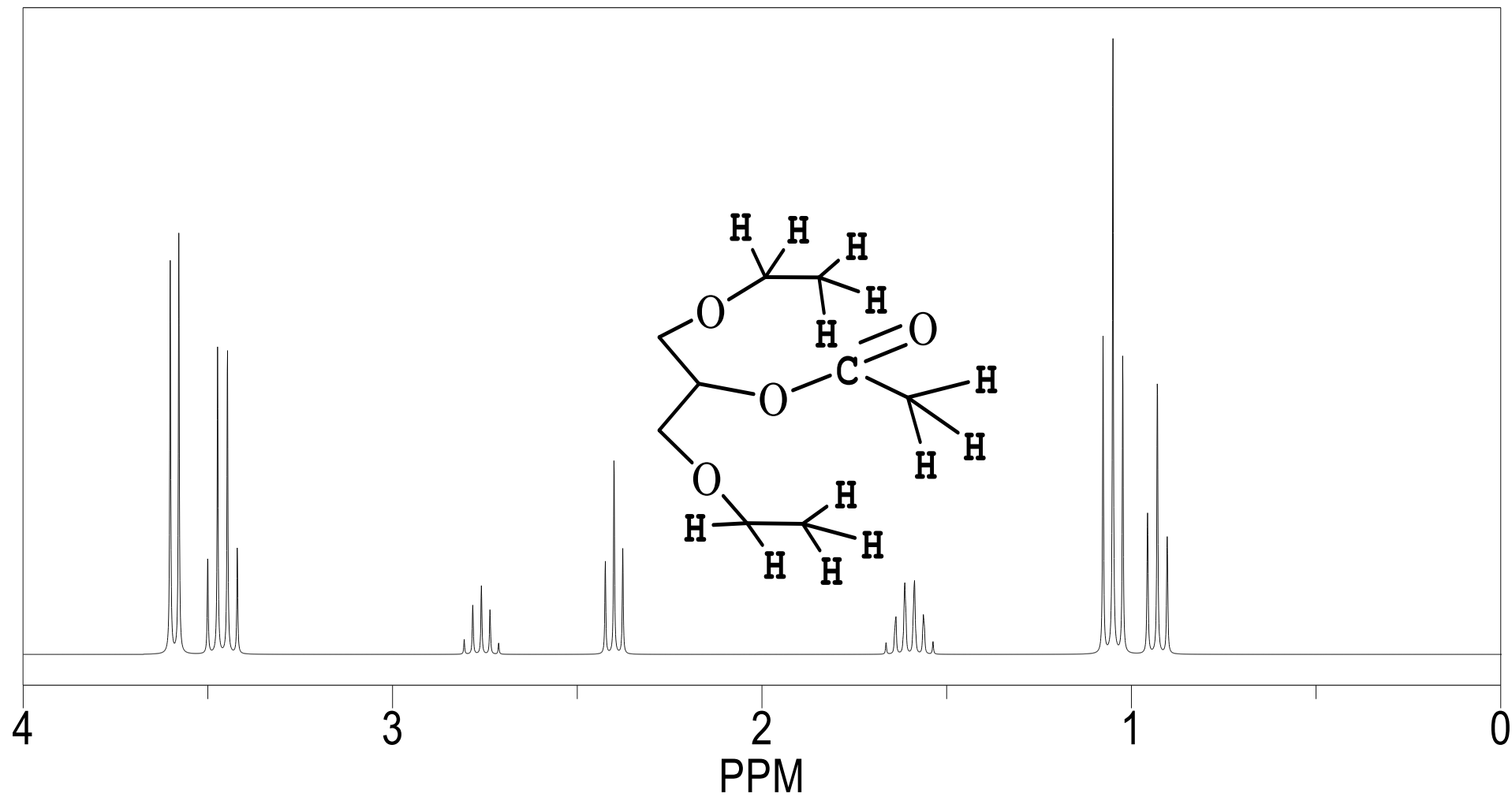


Рис 1. ПМР-спектр 1,3-диэтокси-2-ацилоксипропан

ИК-спектры синтезированных соединений фиксировали на спектрометре ИК-Фурье спектрометр Affinity-1 (Shimadzu – Япония). Газожидкостная хроматография производилась на хроматографе «Хром-5» колонка 3,7х3,0мм с неподвижной фазой SE -30 (5%), нанесенной на хроматине N-AW. Газ-носитель-гелий, скорость 45мл/мин, температура испарителя 285°C. Температура колонки 285°C. Тонкослойная хроматография (ТСХ) проводилась на пластинке «Silufol» UV-254 с проявителем пары йода. Системе растворителей: хлороформ: пентановая кислота: ацетон (5:1:1), хлороформ: метанол (65:15), н-пентанол-вода-пентановая кислота (100:55:20), бензол-спирт-хлороформ (56:56:15). Элементный анализ производили в анализаторе Perkin Elmer.

#### **Реакция взаимодействия 1,3-диэтоксипропан-2-ола с пентановой кислотой**

В круглодонной колбе емкостью 200 мл смешивают 25г (0,17моль) 1,3-диэтокси-2-пропанола, 0,5мл концентрированной серной кислоты, 17,3г (0,16моль) пентановой кислоты и 30 мл бензола. Колбу соединяют с насадкой Динна-Старка, капельной воронкой, обратным холодильником. Образующаяся в процессе реакции этерификации вода отгоняется в виде азеотропной смеси с бензолом. Перегонку заканчивают, когда соберется вода в количестве, вычисленном по уравнению реакции.

По завершении реакции смесь охлаждают до комнатной температуры, переносят в делительную воронку и промывают водой, водным раствором гидрокарбоната натрия и еще раз водой (до нейтральной реакции по лакмусу).

Верхний (эфирный) слой переносили в колбу Вюрца, соединенную с нисходящим водяным холодильником и термометром. Нагревая колбу на кипящей водяной бане, отгоняли бензол. вследствие этого не требуется дополнительного высушивания продукта. Продукт реакции выделяли из остатка путем вакуумной перегонки в пределах 78-81°C (P=3,5мм.рт.ст.).

Выявлены наиболее оптимальные условия синтеза новых производных 1,3- диэтокси-2-формилоксипропан, 1,3-диэтокси-2-ацетоксипропан, 1,3- диэтокси-2-бутирилоксипропан и 1,3- диэтокси-2-пентирилоксипропан. Выявлено, что подобный процесс протекает плавно при температуре 75-95°C при наличии катализатора в виде серной кислоты, с выходом конечного продукта 68-95%. Изученные состав и строения, физико-химические и биологические свойства и разработана новая методика эфиров глицерина.

Исследования выполнены при поддержке ТФИ, по договору № 0124TJ1600 от 02.04.2024

#### **Литература**

1. Абдрашитов Я. М., Дмитриев Ю. К., Кимсанов Б. Х. и др. Глицерин: методы получения, промышленное производство и области применения. М.: Химия, 2001. 168 с.
2. Бюлер К., Пирсон Д. Органические синтезы. Ч. 1. М.: Мир, 1973. 591 с.
3. Каримов М. Б., Олимов Р. А., Обидов Дж. М., Кимсанов Б. Х. и др. Новые дикарбаматы на основе 3-алкоксипропан-1,2-диола // Материалы конференции молодых ученых ТГНУ «Молодые ученые и современная наука». Ч. 2. Душанбе, 2002. С. 42–43.
4. Обидов Дж. М., Каримов М. Б. Синтез 1,3-ди-(алкокси)-2-бутирилоксипропана // Вестник Таджикского национального университета. 2014. № 1/3 (134). С. 117–120.
5. Обидов Дж. М., Каримов М. Б. Синтез и фармакологические свойства производных глицерина с остатками уксусной кислоты // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2015. Т. 58, № 6. С. 504–507.
6. Обидов Дж. М., Каримов М. Б., Раджабов С. И. Синтез 1,3-ди-(алкокси)-2-пропилоксиацетата // Вестник Дангарайнского государственного университета. 2015. № 1 (1). С. 43–46.
7. Обидов Дж. М., Каримов М. Б., Раджабов С. И. Синтез и фармакологические свойства некоторых производных глицерина // Материалы республиканской научно-теоретической конференции, посвященной 25-летию государственной независимости Республики Таджикистан и Году развития интеллекта. Дангара, 2016. С. 6–10.
8. Обидов Дж. М., Каримов М. Б., Раджабов С. И., Блохин И. В. Реакция взаимодействия 1,3-ди-(алкокси)-2-фенилацетоксипропана // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. 2019. № 1. С. 36–39.
9. Обидов Дж. М., Олимов Р. А., Каримов М. Б. Синтез 5-алкоксиметил-2-(11,21,31,61-тетрагидро-3,6-эндоксифталевого ангидрида-31-ил)-1,3-диоксала на основе 2-фурил-4-алкоксиметил-1,3-диоксаланов и малеинового ангидрида // Вестник Таджикского технического университета им. акад. М. С. Осими. 2014. № 4 (28). С. 28–30.
10. Обидов Дж. М., Олимов Р. А., Хабибуллоева О. К., Каримов М. Б. Душистые вещества на основе производных глицерина // Материалы научной конференции «Современные проблемы естественных и социально-гуманитарных наук», посвященной 10-летию НИИ ТНУ. Душанбе, 2014. С. 53–55.
11. Обидов Дж. М., Олимов Р. А., Хабибуллоева О. К., Каримов М. Б. Синтез 1,3-ди-(алкокси)-пропил-2-муравьиной кислоты // Материалы международной научно-теоретической



- конференции «Современная наука и образование: проблемы и перспективы». Дангара, 2015. С. 25–26.
12. Обидов Дж. М., Раджабов С. И., Каримов М. Б., Блохин И. В. Синтез сложных эфиров на основе 1,3-ди-(алкокси)-2-пропанолов и масляной кислоты // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. 2017. Вып. 1. С. 44–48.
  13. Обидов Дж. М., Хабибуллоева О. К., Каримов М. Б. Синтез 1,3-ди-(алкокси)-2-ацилоксипропанов // Вестник Таджикского национального университета. 2013. № 1/3 (110). С. 94–96.
  14. Рубцов М. В., Байчикова А. Г. Синтетические химико-фармацевтические препараты. М.: Медицина, 1971. 328 с.
  15. Хабибуллоева О. К., Обидов Дж. М., Каримов М. Б., Иноятова Н. О. Алкоксиметилдиоксаны на основе глицерина // Материалы международной конференции «Химия производных глицерина: синтез, свойства и аспекты их применения», посвящённой Международному году химии и памяти чл.-корр. АН РТ, проф. Б. Х. Кимсанова. Душанбе, 2012. С. 30–35.

### **СИНТЕЗ ВА ОМУЌИШИ СОХТИ СТРУКТУРИИ ҲОСИЛАҲОИ НАВИ ЭФИРИ ГЛИТСЕРИНИ ДАР АСОСИ 1,3-ДИЭТОКСИПРОПАН-2-ОЛ БО КИСЛОТАҲОИ АЛИФАТӢ**

Глицерин бо доштани се гурӯҳи функционалӣ ҳамчун ашёи ибтидоии муҳим барои ҳосил намудани навъҳои гуногуни моно-, ди- ва триэфирҳо истифода мешавад, ки дар соҳаҳои гуногуни химия ва илми амалӣ мавқеи хос доранд. Хусусияти муҳим он аст, ки баъзе эфирҳои ҳосилшуда ба муҳити зист безарар буда, ҳамчун воситаҳои химиявии химояи растаниҳо истифода мешаванд. Дар ин мақола усули нави синтези пайвастагиҳои 1,3-ди-(алкокси)-2-пропанол бо кислотаҳои формиат, ацетат, бутанат ва пентанат пешниҳод мегардад. Пайвастагиҳои ҳосилшуда таҳлил ва баҳо дода шуданд. Барои муайян кардани сохтор, таркиб ва дараҷаи покии ин моддаҳо таҳлили элементӣ, спектроскопияи NMR, спектри ИК, спектрометрияи масса, хроматография ва хромато-масс-спектрометрия истифода шуданд. Натиҷаҳои бадастомада сохтор, таркиб ва покии ин пайвастагиҳоро тасдиқ менамоянд ва имкониятҳои нави истифодаи онҳоро дар синтези органикии нозук ва омодаосозии маводҳои химиявии экологӣ нишон медиҳанд.

**Калидвожаҳо:** 1,3-диалкоксипропан-2-ол, 1,3-диэтокси-2-формилоксипропан, 1,3-диэтокси-2-ацетоксипропан, 1,3-диэтокси-2-бутирилоксипропан, 1,3-диэтокси-2-пентириоксипропан, кислотаи сулфат, катализатор, ҳалқунандаҳо бензол.

### **СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ЭФИРОВ ГЛИЦЕРИНА НА ОСНОВЕ 1,3-ДИЭТОКСИПРОПАН-2-ОЛ С АЛИФАТИЧЕСКИМИ КАРБОНОВЫМИ КИСЛОТАМИ**

Глицерин, обладая тремя функциональными группами, представляет собой удобный исходный субстрат для получения широкого спектра моно-, ди- и триэфиров, которые находят применение в различных отраслях химии и смежных дисциплин. Особый интерес вызывают производные, обладающие экологической безопасностью и способностью использоваться в качестве химических средств защиты растений. В данной работе рассматривается новый подход к синтезу 1,3-ди-(алкокси)-2-пропанолов на основе реакций с формиатной, ацетатной, бутановой и пентановой кислотами. Проведено получение целевых продуктов, а также выполнен анализ их структурных характеристик и степени чистоты. Для идентификации синтезированных соединений использованы методы элементного анализа, ядерного магнитного резонанса, инфракрасной спектроскопии, масс-спектрометрии, хромато-масс-спектрального анализа и газовой хроматографии. Полученные данные подтверждают структуру, состав и чистоту синтезированных производных, что открывает возможности для их дальнейшего применения в тонком органическом синтезе и разработке экологичных химических материалов.

**Ключевые слова:** 1,3-диалкоксипропан-2-ол, 1,3-диэтокси-2-формилоксипропан, 1,3-диэтокси-2-ацетоксипропан, 1,3-диэтокси-2-бутирилоксипропан, 1,3-диэтокси-2-пентириоксипропан, серная кислота катализатор, растворители бензол.

### **SYNTHESIS AND STUDY OF STRUCTURAL NEW DERIVATIVES OF GLYCEROL ESTERS BASED ON 1,3-DIETHOXYPROPAN-2-OL WITH ALIPHATIC CARBOXYLIC ACIDS**

Glycerol, due to its three functional groups, serves as a versatile starting substrate for the synthesis of various mono-, di-, and triesters that are widely used in different fields of chemistry and related sciences. Particular attention is given to derivatives that are environmentally safe and applicable as chemical agents for plant protection. This study presents a new method for synthesizing 1,3-di-(alkoxy)-2-propanol derivatives through their reactions with formic, acetic, butanoic, and pentanoic acids. The target compounds were obtained, and their structural features and purity levels were thoroughly examined. Elemental analysis, nuclear magnetic resonance spectroscopy, infrared spectroscopy, mass spectrometry, gas chromatography, and chromatographic-mass spectral methods were employed to identify and characterize the synthesized products. The obtained analytical data confirm the structural composition and purity of the resulting derivatives.

demonstrating their potential value for further applications in fine organic synthesis and the development of environmentally friendly chemical materials with protective functions.

**Keywords:** 1,3-dialkoxypropan-2-ol, 1,3-diethoxy-2-formyloxypropane, 1,3-diethoxy-2-acyloxypropane, 1,3-diethoxy-2-butyryloxypropane, 1,3-diethoxy-2-pentyrioxopropane, acid and sulfate, catalyst, solvent benzene.

#### **Дар бораи муаллифон**

Обидзода Чамшед Махмадназар  
номзади илмҳои химия, дотсенти кафедраи  
химияи биоорганикӣ ва физколлоидии  
МДТ “Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон  
ба номи Абуали ибни Сино”  
Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон,  
ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 139.  
E-mail: [obidovjamshed@mail.ru](mailto:obidovjamshed@mail.ru).

Икромов Меҳриддин  
магистранти курси 2-юми факултети фармахимия  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
Суроға: Тоҷикистон, 734025, ш. Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 17.

#### **Об авторов**

Обидзода Джамшед Махмадназар  
кандидат химических наук, доцент кафедры  
биоорганической и физколлоидной химии  
Государственное учреждение «Таджикский  
государственный медицинский университет  
имени Абуали ибни Сино»  
Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудаки, 139  
E-mail: [obidovjamshed@mail.ru](mailto:obidovjamshed@mail.ru)

Икромов Меҳриддин  
магистрант 2 курса факультета  
фармацевтической химии  
Таджикский национальный университет  
Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудаки, 17

#### **About the Authors**

Obidzoda Jamshed Makhmadnazar  
Candidate of Chemical Sciences, Associate  
Professor, Department of Bioorganic and Physical  
Colloid Chemistry  
Avicenna Tajik State Medical University  
Address: 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Avenue, 139  
E-mail: [obidovjamshed@mail.ru](mailto:obidovjamshed@mail.ru)

Ikromov Mehriddin  
2nd-year Master's student, Faculty of  
Pharmaceutical Chemistry  
Tajik National University  
Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Avenue, 17

Каримзода Махмадкул Бобо  
доктора илмҳои химия, профессора кафедраи  
технологияи истеҳсоли химиявӣ  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17.  
E-mail: [karimovm.b@mail.ru](mailto:karimovm.b@mail.ru).

Рачабзода Сирочиддин Икром  
доктора илмҳои химия, профессор, муовини  
ректор оид ба корҳои илмӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгори Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни.  
Суроға: 734035, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, проспекти Рӯдакӣ, 121.  
E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

Каримзода Махмадкул Бобо  
доктор химических наук, профессор кафедры  
технологии химического производства  
Таджикский национальный университет  
Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудаки, 17  
E-mail: [karimovm.b@mail.ru](mailto:karimovm.b@mail.ru)

Раджабзода Сирожиддин Икром  
доктор химических наук, профессор, проректор  
по научной работе  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734035, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудаки, 121  
E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

Karimzoda Makhmadqul Bobo  
Doctor of Chemical Sciences, Professor, Department  
of Chemical Production Technology  
Tajik National University  
Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Avenue, 17  
E-mail: [karimovm.b@mail.ru](mailto:karimovm.b@mail.ru)

Rajabzoda Sirojiddin Ikrom  
Doctor of Chemical Sciences, Professor, Vice-  
Rector for Research  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Ayni  
Address: 734035, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Avenue, 121  
E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

**ПОВЕДЕНИЕ БОРА В КИСЛЫХ РАСТВОРАХ  
ПОЛУЧЕННЫХ РАЗЛОЖЕНИЕМ ОБОЖЖЁННОЙ  
ДАНБУРИТОВОЙ РУДЫ**

*Маматов Э.Д., Каландаршои И., Назаров А.О., Бобиев Х.А.*

*Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни*

В химических соединениях бор максимально трехвалентен и образует сравнительно ограниченное число соединений. Он имеет отчетливо выраженный металлоидный характер, и образует гомеополярные соединения. Бор - единственный элемент третьей группы периодической системы, который проявляет кислотные свойства. Они обусловлены сочетанием двух факторов: относительно высокой валентностью ( $3^+$ ) и малым радиусом иона  $B^+$ , равным  $0.20 \text{ \AA}$  [1] или  $0.23 \text{ \AA}$  [2].

Методами рентгенофазового, дифференциально-термического, ИК-спектроскопического, химического, элементного и силикатного анализов определены морфологические особенности, фазовый, химический и элементный составы исходной боросиликатной руды и продуктов их разложения серной кислотой [3;6].

Соединения бора применяют в производстве керамики, оптоволокон, стекловолокон, стекла [7], используют как антипирены для защиты древесины [8], и входит в составе электролитов для меднения и никелирования [9], как люминофор или компонента люминофора для учебных экспериментов по люминесценции веществ [10].

В медицине бор применяют как дезинфицирующее средство и на ее основе производятся различные комбинированные препараты [11], и при бор-нейтронозахватной терапии (способ избирательного поражения клеток злокачественных опухолей) [12].

Ак-Архарское месторождение бора расположено на Южном склоне Северо-Аличурского хребта (Восточный Памир), абсолютные отметки 4500-4900м. Сложено скарнами гранатового, пироксенового, гранат-пироксенового, пироксен-гранатового состава с данбуритом, реже датолитом, аксинитом. Месторождение представлено четырьмя рудными залежами. Первая и вторая залежи промышленного значения не имеют. Третья состоит из двух рудных тел, разделенных между собой кремнистыми сланцами. Четвертая рудная залежь - единое рудное тело [13]. Месторождение полностью разведано, и его запасы были утверждены еще в советское время в количестве 7.4 млн. тонн. Обработка месторождения возможна карьерным способом. Комплекс предприятия включает в себя карьер, обогательную фабрику, заводы по производству серной и борной кислоты. Запасы руды достаточны для работы крупного предприятия на более 60 лет. Можно увеличить этот срок вдвое за счет неосвоенных и неразведанных близлежащих месторождений.

Учитывая, что боропродукты используются в более чем 100 отраслях и что они являются важным фактором ускорения научно-технического прогресса во многих отраслях промышленности Таджикистана, а также их дефицит можно предположить возможную заинтересованность в получении продукции и организации совместного горнорудного предприятия государств СНГ и дальнего зарубежья.

Установлено, что данбурит встречается в известковых скарнах, ассоциируя с гранатами, пироксенами, кварцем, кальцитом и датолитом. Кроме того, может еще ассоциирует с минералами типа: титанит, турмалин, слюда, гроссуляр, альбит, флюорит, ангидрит и гипсом [14].

Целью работы является исследование разложение оксида бора из обожжённого данбурита и раскрытие механизма поведения бора в кислых растворах.

Для осуществления цели исследование физико-химических свойств боросиликатной руды были использованы: смеситель, лабораторная молотковая мельница, вакуумный шкаф Sonicator производства фирмы «Philips», термогравиметрический аппарат (TGA), инфракрасный спектрометр (FT-IR) производства фирмы «Perkin Elmer», рентгеновский аппарат (XRD) «Advance Siemense D500» (Германия) с рассеянием света длиной волны  $1,54$

Å, ускоряющим напряжением 40 кВ, при токе 30 мА. Дифракционные спектры 2θ исследовались между 2-10°. Расстояние между слоями ( $d_{001}$ ) было определено по закону Вульфа-Брэггов:  $2d\sin\theta = n\lambda$ .

Достоверность полученных результатов были подтверждены применением современных методов, такие как РФА, ДТА, ИК-спектроскопией и элементным анализами.

Содержание оксидов породообразующих элементов В, Al, Fe, Ca, Si и др. элементов в исходном руде определяли, как весовым, химическим так и физико-химическими методами. Содержание щелочных металлов Na, K, Ca, Mg определяли спектральным методом и методом пламенной фотометрии на установке ПФМ-2.

Минеральный состав боросиликатной руды следующий, в %: данбурит - 21; датолит - 10; гранат - 24; кальцит - 8; кварц - 16; пироксен - 13; аксинит - 2. Основными боросодержащими минералами считаются данбурит и датолит. Химический состав минерала данбурита в руде колеблется, (в мас.%): SiO – 2.2-74.86; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0.8-18.57; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0.05-17.34; FeO – 0.22-15.12; CaO – 2.45-35.02; MgO – 0.04-10.67; MnO – 0.02-2.84; CO<sub>2</sub> – 0.01-21.2. Среднее содержание В<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в этих минералах составляет от 6.7 до 8.4% (по общей массе руды).

Микроэлементный состав боро- и алюминийсодержащего сырья (Sc, Cr, Mn, Co, Zn, As, Se, Rb, Sr, Cd, Sb, Cs, Ba, Ce, Nb, W, V, Ni, Pb, P, Zr,) определяли методом атомной адсорбции и нейтронно-активационного анализа (НАА) на ИН 24- 41.89-96 и рентгенфлуоресцентном спектрометре BRUKER S8 Tiger. Спектрометр оснащён программным обеспечением SPECTRA plus версии 2.0 и выше. Для определения неизвестных образцов используется программное обеспечение QUANT EXPRESS, основанное на математических методах расчёта, предназначенное для безстандартного метода анализа.

Содержание металлов в растворе определялось с помощью атомно-абсорбционного анализа на атомно-абсорбционном спектрофотометре AAS ZA 3000 (Hitachi, Япония).

Для определения микро- и макрокомпонентного состава были проведены элементный и силикатный анализ боросиликатной руды и ее концентрата. Результаты элементного и силикатного анализа боросиликатной руды приведены в табл. 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Результаты элементного анализа боросиликатной руды

Содержание элементов, %																Содержание элементов, (PPM)							
g	a	i	e	l	n	n		i	l	r		r	e	e		a							
.406	4.4	7.9	.30	.50	.345	.305	.152	.149	92	81	63	4	9	8	6	3							

Таблица 2 – Результаты оксидного анализа боросиликатной руды

Содержание оксидов, %									Содержание оксидов, (PPM)					
gO	aO	iO <sub>2</sub>	e <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	nO <sub>2</sub>	nO	O <sub>3</sub>	iO <sub>2</sub>	2O	rO	oO	rO <sub>2</sub>	eO <sub>2</sub>	aO
.911	7.9	7.3	.75	.20	.145	.294	.128	.227	66	48	1	4	8	4.2

Таблица 3 – Результаты силикатного анализа боросиликатной руды

Содержание оксидов, %													
gO	aO	iO <sub>2</sub>	e <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	O <sub>3</sub>	n <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	O <sub>3</sub>	iO <sub>2</sub>	2O	a <sub>2</sub> O	2O <sub>5</sub>	ппп	
.81	1.52	1.41	.87	.59	.01	.41	.128	.24	.03	.08	.04	1.997	

Установлено, что бор может координировать от 3 до 4 атомов кислорода, поэтому вероятно образование двух и трехмерной структур соответственно-плоских бороксольных колец из групп [BO<sub>3</sub>], цепочек разной длины и сеток из тетраэдров [BO<sub>4</sub>]. Существуют промежуточные структуры, образование при сочленении данных полиэдров. В тригональной структуре атом бора находится немного выше плоскости, образуемой тремя атомами

кислорода, т.е. фактически полиэдр  $[\text{BO}_3]$  является не двух -, а трехмерной фигурой в виде сильно искаженного тетраэдра. Бор, тетраэдрически координированный по кислороду, способен встраиваться в силикатную сетку минералов данбурита и датолита, а трехкоординированный бор образует собственную структуру, представляемую ликвацией. На рис. 1 приведён ИК-Фурье спектр (ИКФС) боросиликатной руды.

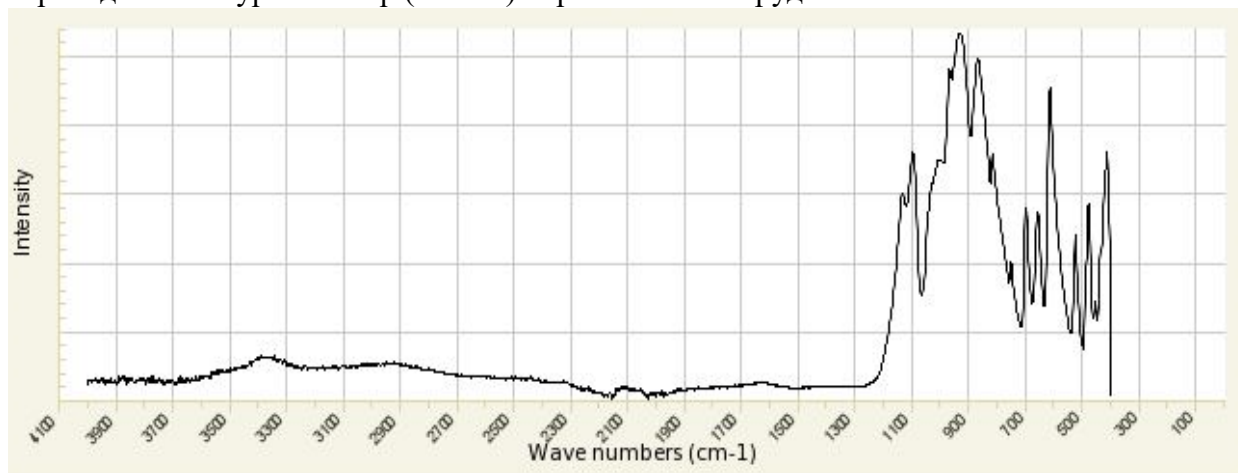


Рисунок 1 – ИК-Фурье спектр исходной боросиликатной руды.

В ИК-Фурье спектре боросиликатной руды, снятом в области  $4000\text{--}400\text{ см}^{-1}$  чётко видны полосы связей при  $418\text{ см}^{-1}$ ,  $650\text{ см}^{-1}$  и  $1118\text{--}1119\text{ см}^{-1}$ . Полоса ИКФС при  $418\text{ см}^{-1}$  относится к деформационным колебаниям связи В-О в борокислородном мостике В-О-В. Видно, что содержание вещества очень низкое, поэтому точно можно предположить, что эта связь относится к оксиду бора. Полоса средней интенсивности при  $650\text{ см}^{-1}$  обусловлена деформационными колебаниями атомов в связи В-О. Слабые полосы при  $1118\text{--}1119\text{ см}^{-1}$  указывают на структурообразующие группы  $[\text{BO}_4]$ , возможно это связано со структурами минералов данбурита и датолита боросиликатной руды. Тонкая структура ИКФС установлена благодаря большой чувствительности ИК-Фурье спектрометра.

Методами физико-химических исследований доказано, что без предварительного обжига извлечение оксида бора из состава боросиликатной руды и ее концентрата получается незначительным. Предварительный обжиг следует проводить при температуре  $950\text{--}980^\circ\text{C}$ .

Результаты разложения обожженной данбуритой руды с  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HNO}_3$  приведены на рис.2-4. Как показали результаты опытов, исследованные при интервале температуры обжига  $500\text{--}1050^\circ\text{C}$  степень извлечения оксида бора увеличивая достигает максимального значения - 84.6%. Как видно из рисунка 2, наиболее рациональным условием термической обработки является температура  $950\text{--}980^\circ\text{C}$  и продолжительность обжига 50-60 мин., степень извлечения составляет около 89.2%.

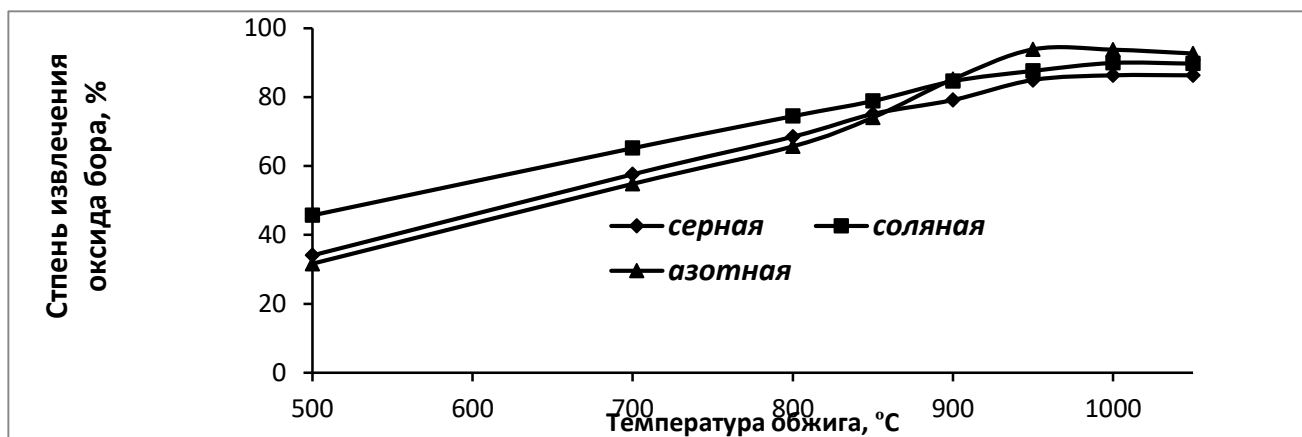


Рисунок 2 – Зависимость степени извлечения оксида бора  $B_2O_3$  из обожжённой данбуритовой руды от температуры обжига (размер частиц < 0.1 мм; температура – 95°C; продолжительность процесса – 60 мин;  $C_{HNO_3}$  – 15 мас.%,  $C_{H_2SO_4}$  – 45 мас.% и  $C_{HCl}$  – 12 мас.%).

Разложение предварительно обожжённого данбурита исследовано при 20-100°C (рис.3). Обожжённую руду обрабатывали 12%-ной соляной, 45%-ной серной и 15%-ной азотной кислотами в течение 1 ч. С ростом температуры степень извлечения оксида бора постепенно возрастает, составляя при 95°C (в мас. %): 84.6; 92.4 и 89.6 соответственно.

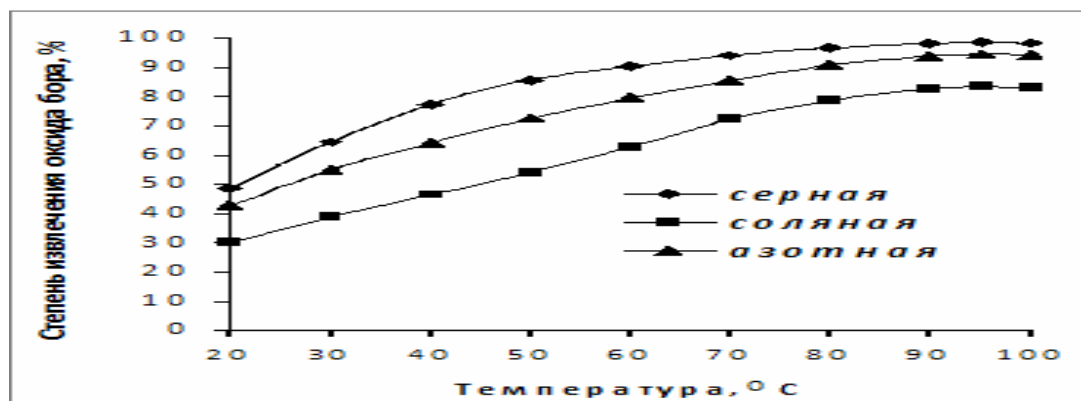


Рисунок 3 – Зависимость степени извлечения оксида бора  $B_2O_3$  из состава предварительно обожжённого данбурита от температуры (размер частиц < 0.1 мм; температура – 95°C; продолжительность процесса – 60 мин;  $C_{HNO_3}$  – 15 мас.%,  $C_{H_2SO_4}$  – 45 мас.% и  $C_{HCl}$  – 12 мас.%).

Зависимость степени извлечения оксида бора от продолжительности процесса при разложении обожженной данбуритовой руды изучено при 95°C (рис.4) минеральными кислотами показало, что уже при продолжительности процесса 60 мин степень извлечения оксида бора увеличивается и достигает максимального значения (в %): 84.1; 93.2 и 91.2 соответственно. Дальнейшее увеличение длительности процесса не привело к увеличению степени извлечения оксида бора.

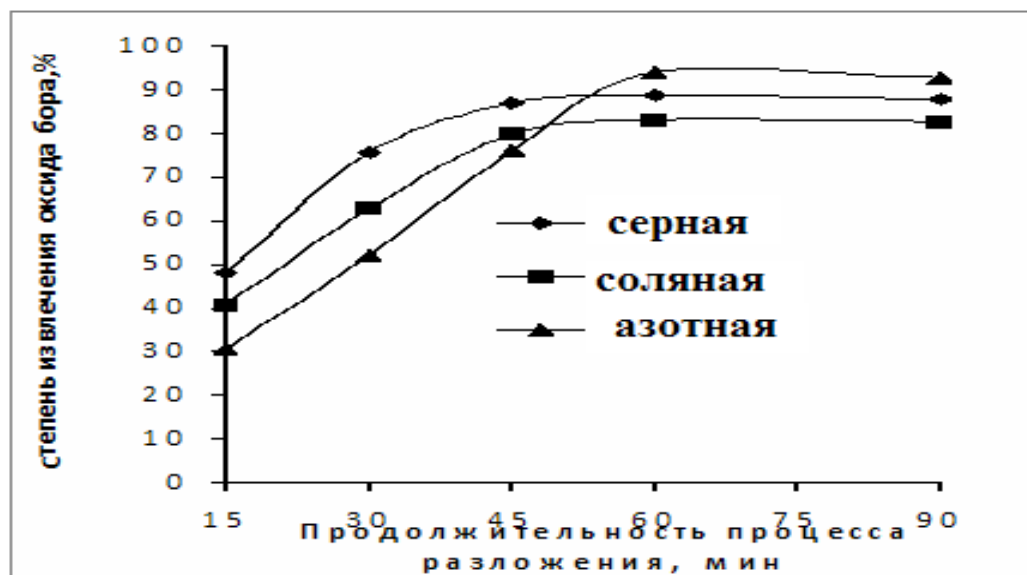


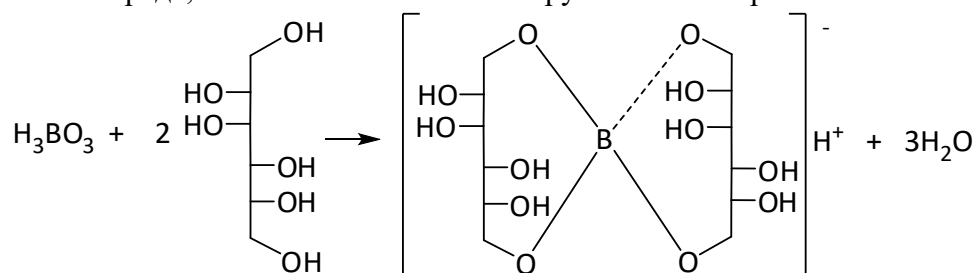
Рисунок 4 – Зависимость степени извлечения оксида бора  $B_2O_3$  из состава предварительно обожжённого концентрата данбурита от температуры (размер частиц < 0.1 мм; температура – 95°C; продолжительность процесса – 60 мин;  $C_{HNO_3}$  – 15 мас%,  $C_{H_2SO_4}$  – 45 мас% и  $C_{HCl}$  – 12 мас%).

В ходе экспериментальных исследований найдены оптимальные условия разложения боросиликатной руды и изучены продукты кислотного разложения рентгенофазовым, дифференциально-термическим и силикатным методами анализа.

Многолетние наши исследование показали, что поведение бора в водных растворах иногда остается не предсказуемой, поскольку с изменением pH характер бора меняется мгновенно.

Ранее нами были разработаны и изучены два метода анализа бора при различных pH. В первой методике использовано многоатомный спирт- маннит, а во втором – этиленгликоль [12].

Данбуритовая руда, реагируя с кислотами (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и HNO<sub>3</sub>) из-за сильной их кислотности образуют борную кислоту. При анализе аликвотного раствора, борная кислота и маннит (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>(OH)<sub>6</sub>) могут образовывать стабильный одновалентный анионный комплекс с pKa ≈ 4,5 в кислой среде, что позволяет легче обнаруживать его при анализе:



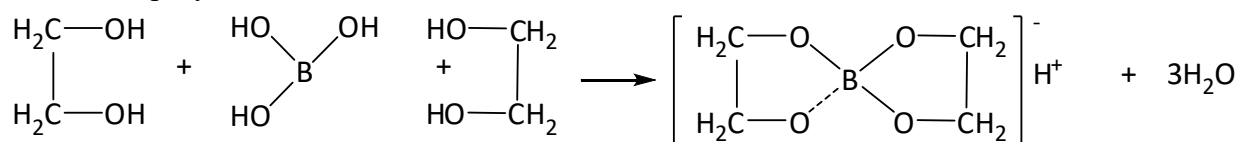
**Реакция образования стабильного анионного комплекса борной кислоты.**

После чего раствор титруется, и определяют из нее общее содержание извлеченного оксида бора (в виде борной кислоты) из аликвотной части раствора полученного при разложении данбуритовой руды серной кислотой.

Во второй при титровании смеси сильной кислоты H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и слабой H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> стандартным раствором щелочи сначала будет оттитровываться H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + NaOH = Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O, а затем – слабая борная кислота.

Следовательно, борная кислота титруется без скачка, что делает невозможным ее определение. Однако в присутствии многоатомных спиртов, т.е. этиленгликоля борная кислота H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> образует более сильные комплексные кислоты по схеме:



На основании проведенных исследований разработана принципиальная технологическая схема получения борной кислоты из боросиликатной руды месторождения Ак-Архар кислотными способами.

Предлагается до начала кислотного разложения боросиликатной руды обжигать при температуре 950-980°C в течение 60 мин. После термической обработки боросиликатную руду следует измельчать до размера частиц 0.1-0.3мм и выщелачивать растворами кислот (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и HNO<sub>3</sub>).

Далее методом перекристаллизации из раствора выкристаллизовывается борная кислота и фильтрованием отделяют из раствора. После сушки получается сухая борная кислота, выход которого составляет более 84% [15].

**Литература**

1. Гольдшмидт Э. Д., Петерс К. К. К геохимии бора // Сборник статей по геохимии редких элементов. – М.; Л.: ГОНТИ, 1938. – С. 127–135.
2. Ahrens L. H. Use of ionization potentials. I. Ionic radii of the elements // Geochimica et Cosmochimica Acta. – 1952. – No. 2. – P. 234–245.
3. Маматов Э. Д. Физико-химические основы переработки боросиликатного сырья Таджикистана // Материалы VII Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы химии товаров и народной медицины». – Андижан, 2020. – С. 137–139.

4. Маматов Э. Д. Физико-химические аспекты переработки боросиликатного сырья Таджикистана // Научный бюллетень. Серия: Химия. – 2020. – № 3 (47). – С. 43–53.
5. Маматов Э. Д., Назарзода С. Г. Физико-химические свойства боросиликатной руды Таджикистана // Вестник педагогического университета. Серия: Естественные науки. – 2025. – № 1 (25). – С. 130–137.
6. Маматов Э. Д. Влияние способа переработки на разложение боросиликатной руды Таджикистана // Вестник педагогического университета. Серия: Естественные науки. – 2025. – № 1 (25). – С. 145–150.
7. Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. Общая и неорганическая химия: учеб. пособие. – М.: Химия, 1994. – 456 с.
8. Реми Г. Курс неорганической химии: пер. с нем. – М.: Иностранная литература, 1963. – 824 с.
9. Машковский М. Д. Лекарственные средства: в 2 т. – М.: Новая волна, 2002. – Т. 2. – 608 с. – ISBN 5-7864-0129-4.
10. Бор // Химическая энциклопедия: в 5 т. / гл. ред. И. Л. Кнунянц. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – Т. 1: А–Дарзана. – С. 299. – 623 с. – ISBN 5-85270-008-8.
11. Таскаев С. Ю. Бор-нейтронозахватная терапия рака: на финишной прямой // Наука из первых рук. – 2016. – № 5–6. – С. 44–56.
12. Таскаев С. Ю., Каныгин В. В. Бор-нейтронозахватная терапия. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2016. – 216 с.
13. Геология СССР. Таджикская ССР. Т. XXIV. Ч. 2: Полезные ископаемые. – М.: Недра, 1966. – 597 с. – (Месторождение Ак-Архар. – С. 426–432).
14. Маматов Э. Д. и др. Геохимическая характеристика боросиликатных руд данбуритов месторождения Ак-Архар // Сборник материалов XIV Нумановских чтений. – Душанбе, 2017. – С. 27–28.
15. Способ получения борной кислоты: малый патент Республики Таджикистан № 1901327 / Э. Д. Маматов и др. – Опубл. 26.06.2019. – 8 с.

#### **РАФТОРИ БОР ДАР МАҲЛУЛҲОИ ТУРШЕ, КИ БО ТАҶЗИИ МАЪДАНИ ДАНБУРИТИ ПЕШАКИСУЪОНИДА БА ДАСТ ОВАРДАШУДА**

Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқоти таҷзияи оксиди бор аз маъдани пешакисуъонидашудаи боросиликати Тоҷикистон бо кислотаҳои қавӣ пешниҳод шудаанд. Таъсири коркарди гармии маъдани боросиликат ба дараҷаи истихроҷи оксиди бор муайян карда шуд. Муайян карда шуд, ки ҳангоми суъонидан дар ҳарорати 950-980°C, ҳалшавандагии маъдани пешакисуъонидашуда афзуда дараҷаи истихроҷи оксиди бор қариб ду баробар афзоиш ёфтааст.

Натиҷаҳои таҷзияи маъдани данбурити бирёншуда бо кислотаҳои HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ва HNO<sub>3</sub> вобаста ба ҳарорат, давомнокӣ ва концентратсияи кислотаҳо пешниҳод карда шудаанд. Рафтори бор дар қисми моеъгии намунаи (аликвотаи) маҳлулҳои кислотаӣ омӯхта шудаанд. Шароити оптималии равандро муайян карда шудаанд ва диаграммаҳои ҷараёни асосии раванд барои истеҳсоли кислотаи борат таҳия карда шудаанд. Кислотаи борат бо роҳи кристаллизатсия аз маҳлул ҷудо карда шуда ҳосиятҳои физикию-химиявӣ ва таркиби химиявӣ он омӯхта шудааст.

**Калидвожаҳо:** маъдани боросиликатӣ, таҷзияи кислотагӣ, оксиди бор, дараҷаи истихроҷ, кислотаи борат.

#### **ПОВЕДЕНИЕ БОРА В КИСЛЫХ РАСТВОРАХ ПОЛУЧЕННЫХ РАЗЛОЖЕНИЕМ ОБОЖЖЁННОЙ ДАНБУРИТОВОЙ РУДЫ**

В статье приведены результаты исследования разложение оксида бора из обожжённой боросиликатной руды Таджикистана с последующим разложением сильными кислотами. Определена влияние термической обработки боросиликатной руды на степень извлечение оксида бора. Выявлено, что при обжиге 950-980°C растворимость обожжённой руды увеличивается и степень извлечения оксида бора повышается почти в два раза. Приведены результаты разложения обожженной данбуритой руды с HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и HNO<sub>3</sub> в зависимости от температуры, продолжительности и концентрации кислот. Изучена поведение бора в аликвотной части кислых растворах. Определены оптимальные условия процессов и разработаны соответствующие принципиальные технологические схемы получения борной кислоты. методом кристаллизации выделена борная кислота, изучена физико-химические свойства и её химический состав.

**Ключевые слова:** боросиликатная руда, кислотное разложение, оксид бора, степень извлечение, борная кислота.

#### **BORON BEHAVIOR IN ACIDIC SOLUTIONS OBTAINED BY THE DECOMPOSITION OF ROASTED DANBURITE ORE**

This article presents the results of a study on the decomposition of boron oxide from roasted borosilicate ore from Tajikistan, followed by decomposition with strong acids. The effect of heat treatment of



the borosilicate ore on the degree of boron oxide extraction was determined. It was found that roasting at 950-980°C increases the solubility of the roasted ore, and the degree of boron oxide extraction nearly doubles. The results of the decomposition of roasted danburite ore with HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and HNO<sub>3</sub> are presented, depending on the temperature, duration, and concentration of acids. The behavior of boron in an aliquot portion of acidic solutions is studied. Optimal process conditions are determined, and corresponding basic process flow diagrams for boric acid production are developed. Boric acid is isolated by crystallization, and its physicochemical properties and chemical composition are studied.

**Keywords:** borosilicate ore, acid decomposition, boron oxide, degree of extraction, boric acid

#### Об авторах

Маматов Эргаш Джумаевич  
кандидат технических наук, доцент кафедры  
общей и неорганической химии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734003, город Душанбе, проспект Рудаки  
121.  
E-mail: [ergash76@mail.ru](mailto:ergash76@mail.ru)

Каландаршои Иссо  
асистент кафедры методики преподавания химии  
химии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734003, город Душанбе, проспект Рудаки  
121.

Назаров Акрам Обойдуллоевич  
асистент кафедры общей химии  
Бохтарский государственный университет имени  
Н.Хусрав.  
735140, Республика Таджикистан, г. Бохтар, ул.  
Айни, 67.

Бобиев Холмурод Абдувадутович  
кандидат химических наук, доцент кафедры  
общей и неорганической химии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734003, город Душанбе, проспект Рудаки  
121.

#### Дар бораи муаллифон

Маматов Эргаш Чумъаевич  
номзади илмҳои техникаӣ, дотсенти кафедраи  
химияи умумӣ ва ғайриорганикӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 734003, шаҳри Душанбе, хиёбони  
Рӯдакӣ, 121.  
E-mail: [ergash76@mail.ru](mailto:ergash76@mail.ru)

Қаландаршои Иссо  
ассистенти кафедраи методикаи таълими химия  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 734003, шаҳри Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ,  
121.

Назаров Акрам Обойдуллоевич  
ассистенти кафедраи химияи умумӣ  
Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири  
Хусрав  
Суроға: 735140, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.  
Бохтар, куч. Айни, 67.

Бобиев Холмурод Абдувадутович  
номзади илмҳои химия, дотсенти кафедраи  
химияи умумӣ ва ғайриорганикӣ  
Суроға: 734003, шаҳри Душанбе, хиёбони  
Рӯдакӣ, 121.  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни

#### About the Authors

Mamatov Ergash Jumaevich  
Candidate of Technical Sciences, Associate  
Professor, Department of General and Inorganic  
Chemistry  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Aini  
Address: 734003, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121.  
E-mail: [ergash76@mail.ru](mailto:ergash76@mail.ru)

Kalandarshoi Isso  
Assistant, Department of Methods of Teaching  
Chemistry  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Aini  
Address: 734003, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121.

Nazarov Akram Oboydulloevich  
Assistant, Department of General Chemistry  
Bokhtar State University named after Nosir Khusrav  
Address: 735140, Republic of Tajikistan, Bokhtar,  
Ayni Street, 67.

Bobiev Kholmurod Abduvadudovich  
Candidate of Chemical Sciences, Associate  
Professor, Department of General and Inorganic  
Chemistry  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Aini  
Address: 734003, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121.

УДК 39 (575.3)

**МАТЕРИАЛЫ К БИОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ,  
РАСПРОСТРАНЕНИЮ И ОХРАНЫ ЧЕРНОГЛЗЧТОЙ ЯЩУРКИ  
- (EREMIAS NIGROCELLATA) В ЮГО-ЗАПАДНОМ  
ТАДЖИКИСТАНЕ**

Абдиев У. Р.

*Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни*

Описание. (n=10) Описание составлено по экземплярам, собранных в Бешкентской долине. P. ♂♂ - 4 – 4,8 г, P. ♀♀ - 4,1 – 6,4 г, P. Jul. – 1,3 – 1,6 г. L – 26, 5 – 81, 5 (M=57, 6) L. ♂♂ 54 – 65, L ♀ 54 – 75, L juv – 30 – 35 мм. LCd – 42 – 98, 5 (M=70, 6). L/LCd – 0, 64 – 0, 92 (M=0,72). G – 23 – 32 (M=27, 3). Sq – 42 – 54 (48, 60 ± 0, 40); половой диморфизм не выражен, t= 2, 16. Venter – 27 – 33 (30, 64 ± 0, 42) Lab – 8 – 12 (M=10, 2). Нижнегубных щитков 5 – 9 (M= 7,2) (Рис. 1).



Рис.1. Внешний вид – *Eremias nigrocellata*(Nik.1896)

По нашим данным самки этой ящерицы весит до 6 г. Пойманные нами ящерицы из Бешкентской долины общая длина тела - 13,5 см, хвост - 8,3 см, голова - 1,5см, тело от головы до анального отверстия - 5,2 см, вес самца - 5,37 г. Подглазничных не касается края рта у 94,40%, касается у 5,6%. Лобноносовых один (100%). Длина лобноносового меньше его ширины у 96,2%, равна у 3,8%. Надглазничные не отделены рядом зёрнышек от лобного и лобнотеменных у 8,7% отделены у 82,9%, полностью отделены у 8,4%. Между предлобными нет дополнительного щитка у 92,3% имеется один щиток у 5,7%, два щитка у 2%. Вокруг 9 – 10 го кольца хвоста у 19 – 30 (24,60±0,30) чешуй. Верхнехвостовые чешуи гладкие у 27,60%, очень слабо ребристые, 72,40%. P.f. – 10 – 15 (M=12,3). Ряд бедренных пор немного не доходит до коленного сгиба у (100%). Нижняя поверхность голени покрыта одним продольным рядом широких щитков, отличающихся от соседних щитков. Четвёртый палец задних ног снизу покрыт двумя ребристыми подпальцевыми пластинками. Преданальных щитков 12 - 17. Тело сверху серого или буроватого серого цвета. Вдоль туловища расположены светлые глазчатые пятна, которые обычно расположены в 6 – 10 продольных рядах. Светлые пятна ограничены темным пятном, которые выражены в ряде глазков.



Конечности сверху глазчатые или в темных пятнах. Брюшная поверхность белая. Молодые ящурки на поверхности тела имеют черные яркие точки.

Пойманные нами, чёрноглазчатая ящурка, в Бешкентской долине в марте 2020 года самки длина тела 13,5 см вес 6 - 8 грамм.

**Распространение.** Впервые в Юго – Западном Таджикистане, черноглазчатая ящурка была добыта А. Н. Казнаковым, в окр. района Носир - Хисрава, затем Н. А. Зарудным (Никольский, 899) [5, с.80].

Чёрноглазчатая ящурка поймана в низовьях р. Кафирниган, в окр. к. Айвадж, пос. Шахритус, у источника Чиличор - Чашма, р. Носир - Хисрав, в песках Курджалакум и в Палван - Тугае, в Вахшской долине (в окр. пос. Джайхун, песках Карадум, у Озеров Шоркуль, - Дарьякуль) и в заповеднике «Тигровая балка» (в песках Кашкакум), у окр. пос. Дусти, Дж.Балхи и в Аггазинском массиве (**Рис.2**)[11, с.95; 6, с.79; 8, с.]. [1].



**Рис.2. Распространение *Eremias nigrocellata* Nikolski, (1896) в Юго - Западном Таджикистане**

Название пунктов обнаружения *Eremias nigrocellata* Nikolski, (1896):

1- Айвадж. 2 – Шахритус. 3 - Чиличор - Чашма. 4 - Курджалакум и в 5 - Палван – Тугай. 6 – Джайхун песках Карадум. 7 - Тигровая балка. 8 – ок. пос. Дусти. 9 - Дж.Балхи.

Мы также обнаружили этого вида в 2019 года окр. Айваджа района Шахритуса, у источника Чилучор - Чашмы, в «Бешкентской долине» 2020 - 2021 году между районами Шахритуса и Н.Хусрава, окр. Чилучор – Чашмы.

**Стации и количество данных.** Ящурки учитывались визуально во время маршрутов с шириной учётной полосы от 2 x 6 м. С. А. Саид – Алиев (1979) в марте и апреле в окр. к Айвадж с 9 до 17 час. на расстоянии 16 км отмечено до 22 ящурок. В мае, июне 1962 г. в окр. Кабадияна (у подножия горы Ходжа - Казной) с 8 до 14 час. на расстоянии 13 км подсчитал 30 экз., а в сентябре 1962 г. в песках Карадум и Кашкакум с 9 до 14 час. на расстоянии 12 км он встретил 12 ящурок [6, с.79].

Эта ящурка была активно в марте и апреле 2019 в окр. к Айвадж с 9<sup>30</sup> до 15<sup>30</sup> час на расстоянии 8 км 6 экз. и в марте 2020 году в том же месте мы обнаружили только 2 особи/ 7 км, они были активны от 11 час до 17 часов. В Бешкентской долине в сентябре 2021 мы на расстоянии 4 км подсчитали 1 экз. с 8<sup>30</sup> до 11 час (**Рис.3**).



Рис.3. Стации и количество данных по данным С.Алиева и наши в Юго – Западном Таджикистане

По данным Т. Сатторова (1987,1994) в 60 – их годах прошлого века в окрестностях Кабадияна на расстоянии 13 км были отмечены 30 особей чёрноглазчатой ящурки [7, 141; 4, с.138].

В 1987 году Т.Сатторов в предгорьях Туюнтау Бешкентской долины в течение 30 минут пешей ходьбы на площади 1 га было замечено 17 особей.

В 2008 году в вышеотмеченных местах в течение 2 – 3 часов нашей экскурсии было подсчитано 2 – 3 особи, данной ящерицы. За последние 20 лет численность этих ящурок из – за освоения местообитания заметно сократилась [7, 141; 4, с.138].

**Отношение к температуре.** В марте 1987 г ящурки в утренние часы появились при температуре +20 – 24°. Летом они были активны при температуре +28 – 32°C. В начале марта С.А. Чернова, (1959) после зимовки ящурки появились при температуре воздуха 21 – 24°C их данные показывают, что массовый выход начинается в конце февраля и в начале марта [11, с.95].

Весной в утренние часы появляются в 10<sup>30</sup> и активны до 17 - 17<sup>30</sup>. 18.5.1987 г. в Бешкентской долины ящурки были активным с 10 - 10<sup>30</sup> массовый выход начинается с 11 - 11<sup>30</sup>. Летом, 20. 07.1987 г. ящурки были активны с 8<sup>30</sup> до 12<sup>30</sup> и вечером с 18 – 18<sup>30</sup> отдельные особи мы обнаружили в 21 – 22<sup>00</sup> часа. По-видимому, на зимовку уходят в ноябре [7, с.141].

По нашим наблюдениям, ящурка была активна 18 марта 2019 при температуре от +20 – 23°C округ Айваджа, в том же месте 23 марта 2020 – 2021 ящерицы была активна при температуре +26°C. 25.09.2021 ящерицы в Бешкентской долине была активна при температуре погода +32°C и песков +38°C(Рис. 4).

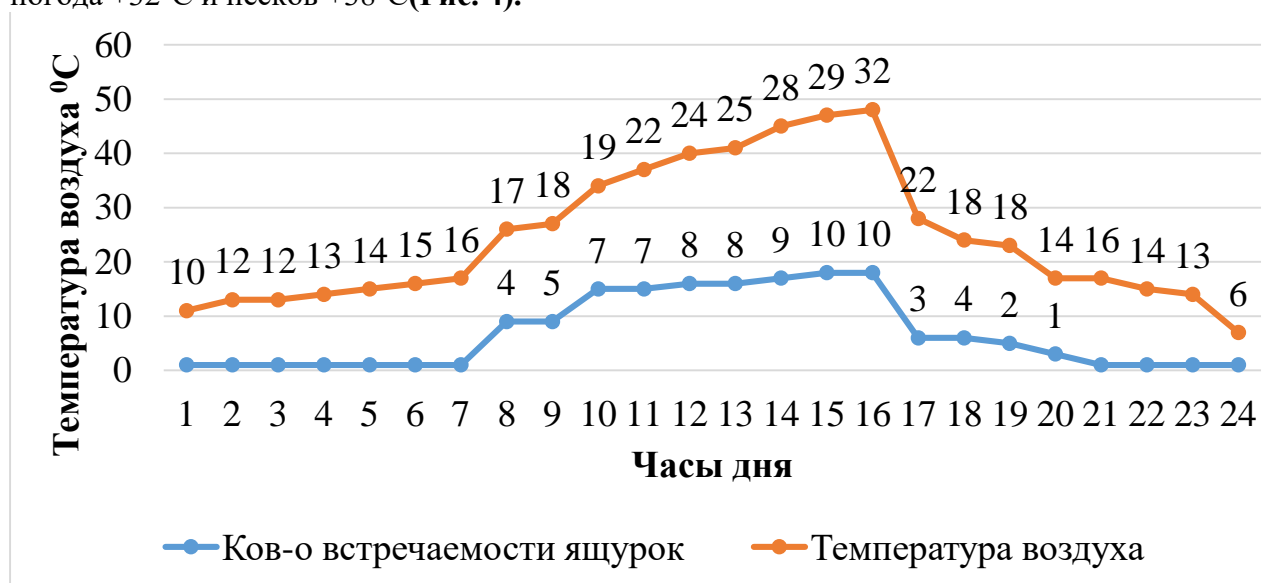


Рис.4. Весенняя активность *Eremias nigrocillata* Nikolski, 1896. на территории Юго – Западного Таджикистана

**Суточный цикл активности.** Чёрноглазчатая ящурка была активна в основном с 8<sup>00</sup>

– 9<sup>00</sup> утра, в зависимости от времени года до 20<sup>00</sup> вечером. Весной эти ящерицы активны в первую половину дня с 8 до 13 час после обеда до 16 час. Летом с утра с 7 до 20 с учётом времени активны(Рис.5).



Рис.5. Суточная активность чёрноглазчатой ящурки с учётом времени в Юго - Западном Таджикистане

**Сезонный цикл активности.** После зимовки появляется в марте. С 10 марта по 5 апреля ящурки были активны с 8 - 9 до 17 час. В апреле на поверхности держатся в течение дня, в мае и июне - с 7 до 13 час. Во второй половине дня появляются с 17 до 20 час. Местами обитает в одном и том же биотопе с сетчатой круглоголовкой. С. А. Чернов (1959) упоминает, что в тёплые солнечные дни ящурка активна и зимой [11, с.95].

Наши данные совпадают с наблюдениями других исследователей (2021).

**Линька.** 27.06.2020 и 25.09.2021 г. в Бешкентской долине мы наблюдали за отдельными особями ящурки. В мае и июне встречали линяющих особей.

**Питание.** В желудочно - кишечном тракте черноглазчатых ящурок обнаружены жуки - чернотелки, пыльцееды, щелкунчики, долгоносики, листоеды, а также - муравьи, клопы, бабочки и их гусеницы, кузнечики, саранчовые, цикадки, наездники, пчелы, пауки и личинки мелких насекомых. Известно (Богданов, 1986), что в Узбекистане пищу ящурок составляют в основном насекомые [2, с.80; 3, с. 128]

По нашим данным, черноглазчатая ящурка также питается насекомым, и в основном: муравьи, кузнечики и саранчовые (2021).

**Убежище.** Черноглазчатая ящурка является неосторожной и слабо подвижной. При встрече быстро не отходит от преследователя или убегает, недалеко, прижимается к земле и образует кольцеобразную форму. Убежищами служат собственные норы, которые роют на рыхлой почве, у основания кустов или на склонах поднятых мест. Норы достигают длины 15 – 28 см, глубины 10 – 12 см. В качестве убежища используют также норы грызунов.

В апреле 2020 г. ящерицы добыты нами в норах, длина которых составляет 35 - 40 см, а глубина залегания от поверхности почвы 15 - 25 см. В мае 2021 г. ящурка поймана в жилой норке, длина её 37-45 см, а глубина -18-28 см.

**Размножение.** По данным О. П. Богданова (1960) ящурка с развитыми половыми органами наблюдал уже в феврале. В яичниках 3 добытых у Шурчи самок (Узбекистан) найдены жёлтые фолликулы, диаметром 3 - 4 мм. В это время размеры семенников у

самцов доходят до 7 x 3,5 и 8 x 4,5 мм. С. А. Чернов (1959) во второй половине марта (18 - 22) встречал самок с вполне готовыми к откладке яйцами, длина которых доходила до 14-15 мм [2, с.80].

По нашим данным в Юго -Западном Таджикистане спаривание этого вида происходит в марте. У половозрелых самцов семенники 13 марта 2022 г. имели размер 5,1 - 1,1 мм; 24 марта - 5,1 x 2 мм; 26 марта 2022 г. - 6,1 x 2,1мм.

В яичниках половозрелых самок обнаружены фолликулы: 20 марта 2022 г. - 6 шт. (3 - в левом, 4,1 x 2,1 мм; 3 - в правом, 5,1 x 2,1 мм); 24 марта - 5 шт. (3 - в левом, 6,1 x 3,2 мм; 2 - в правом, 8,1 x 5 мм); 28 марта - 5 шт. (3 - в левом, 2 - в правом), 7,1 x 3,2 мм.

Молодые черноглазчатые ящурки добыты нами с 26 мая по 4 июня 2022 г., размеры их от 28 до 33 мм (15 особей).

Мы наблюдали молодые особи в Бешкентской долине после июня 2021г.

*Практическое значение и охрана.* Ящурки преимущественно питаются в основном муравьями, поэтому они приносят небольшой вред. Кроме того, они являются промежуточными хозяевами ленточных и кольчатых червей (Щербак,1974). Наряду с этим, ящурки являются основным компонентом биоценоза, ими питаются многие ценные виды птиц и млекопитающих. Из – за того что за последние годы биотопы чёрноглазчатых ящурок осваиваются, они нуждаются в охране.

С целью увеличения численности чёрноглазчатой ящурки необходимо взять под строгий контроль ее характерные места обитания и организовать небольшие заказники в окр. деревни Айваджа (правого берега песков Амударьи) [4, с.138].

*Враги.* В апреле 2020 - 2021 годы в желудке пойманного нами поперечнополосатого полоза в желудке, пойманного в окр. Айваджа обнаружена целая тело черноглазчатая ящурка. По нашим наблюдениям ими питается стрела - змея и хищные птицы.

*Выводы:* На основе нашего исследования в юго – западной части республики можно сказать, что биолого – экологические особенности, распространение и охраны чёрноглазчатой ящурки - (*Eremias nigrocellata*) в Юго – Западного Таджикистана. В изучаемом районе было недостаточно обследовано. Полученные данные, несомненно, дополняют сведения о таджикской ящурке по району исследования. Необходимо вести строгий контроль по на территории Бешкентской долине охраны этой ящурки.

#### *Литературы*

1. Абдиев У., Сатторов Т., У.Эргашев. История исследования ящериц из рода ящурок (*Eremias*) Юго - Западного Таджикистана. Вестник педагогического университета (Естественных наук) № 1(10 - 11) Душанбе 2021. С. 441 – 443.
2. Богданов, О.П. Ящерицы Средней Азии. – Ташкент: Укитувчи, 1986. – 80 с.
3. Богданов, О.П., Сударев, О.Н. Экология пресмыкающихся. Монография. Ташкент: «Укитувчи», 1989. – 128 с.
4. Китоби сурхи Чумхурии Тоҷикистон: олами наботот ва ҳайвонот. – Душанбе: Дониш, 2015. – Қ.2. – 535 с.
5. Никольский, А.М. Пресмыкающиеся и амфибии Туркестанского генерал-губернаторства Изв. Общ. любит. естествозн., XCIV. – 1899. – С. 1-84.
6. Саид - Алиев С.А. Земноводные и пресмыкающиеся Таджикистана: монография. – Душанбе: Дониш, 1979. – 145 с.
7. Сатторов Т. Герпетофауны Бешкентской долины. Тезис докладов. Респуб.конф. молодых учёных и специалистов Инст-та зоологии АН Тадж.ССР. Душанбе – 1987г., ст.41-43.
8. Сатторов Т. Материалы к зимовке некоторых видов рептилий по долине реки Кафирниган. Тез. докл. конф. мол. уч. и спец. ТаджССР, секция зоологии. – Душанбе: Дониш, 1980. – С. 90-92.
9. Сатторов Т. Пресмыкающиеся юго - востока Средней Азии. Автореферат диссертации ... доктора биологических наук. – Ташкент, 1994. – 58 с.
10. Чернов С.А. Ящерицы (*Sauria*) Таджикистана. Тр. Таджикская. базы. АН ССР. – 1935. – Т.5. – С. 469-475.
11. Чернов, С.А. Фауна Таджикской ССР. Пресмыкающиеся. Сталинабад: Тр. ИЗИП АН Тадж.ССР, 1959. – Т.18. – 205 с.

## МАТЕРИАЛЫ К БИОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ, РАСПРОСТРАНЕНИЮ И ОХРАНЫ ЧЕРНОГЛАЗЧАТОЙ ЯЩУРКИ - (*EREMIAS NIGROCELLATA*) В ЮГО-ЗАПАДНОМ ТАДЖИКИСТАНЕ

В статье приводятся новые данные по биологии, экологии, распространению, размножению, питанию и другим особенностям черноглазчатой ящурки (*Eremias nigrocellata* Nikolsky, 1905) в различных районах Юго-Западного Таджикистана. По нашим наблюдениям, черноглазчатая ящурка населяет преимущественно песчаные и глинистые пустыни, а также окрестности орошаемых земель в долинах Вахш, Кафирниган и Гиссар. Вид активно питается насекомыми, среди которых значительную долю составляют вредители сельского хозяйства (саранчовые, жуки, гусеницы, пауки и др.). Расчёты показали, что одна взрослая особь за сутки уничтожает от 80 до 120 насекомых. Таким образом, черноглазчатая ящурка приносит существенную хозяйственную пользу, выступая естественным регулятором численности вредителей и способствуя снижению применения химических пестицидов в агроценозах. Сохранение мест обитания данного вида имеет важное значение для поддержания экологического равновесия и биологического разнообразия Юго-Западного Таджикистана.

**Ключевые слова:** чёрноглазчатая ящурка, пески, псаммофилы, температура, станции, цикл, активности, линька, зимовка, убежища, окрестность, вредные, яйцо, семенники, стадии, фоллидоз, поведение, закреплённые пески, сыпучие пески, собственные норы.

## МАЪЛУМОТҲО ДОИР БА БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ПАҲНШАВӢ ВА ҲИФЗИ КАЛТАКАЛОСИ СИӢХЧАШМНАҚ - (*EREMIAS NIGROCELLATA*) ДАР ҶАНУБУ – ҒАРБИИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақола маълумоти нав оид ба биология, экология, паҳншавӣ, тухмгузорӣ, ғизохӯрӣ ва дигар хусусиятҳои ящуркаи сиёҳчашм (*Eremias nigrocellata* Nikolsky, 1905) дар минтақаҳои гуногуни Ҷанубу Ғарбии Тоҷикистон пешниҳод карда мешавад. Мувофиқи мушоҳидаҳои мо, ин намуд асосан дар биёбонҳои регӣ ва атрофи заминҳои обёришавандаи водиҳои Вахш, Кофарниҳон ва Ҳисор вомехӯрад. Ящуркаи сиёҳчашм фаёлона ҳашаротҳои гуногун, аз ҷумла зараррасонҳои кишоварзиро (малах, пашшаҳо, тортанакҳо, қўрғокчаҳо ва ғайра) истеъмол намуда, ҳамчун регулятори табиӣ шумораи онҳо хизмат мекунад. Ҳисобҳои миқдорӣ нишон доданд, ки як калонсол дар як рӯз то 80–120 адад ҳашаротро нобуд месозад. Ҳамин тариқ, ящуркаи сиёҳчашм манфиати калони хоҷагӣ дошта, ба ҳифзи тавозуни экологии агроценозоҳо ва кам кардани истифодаи пестицидҳои кимиёвӣ мусоидат менамояд. Ҳифзи муҳити зисти ин намуд барои нигоҳ доштани устувории экосистемаҳои Ҷанубу Ғарбии Тоҷикистон аҳамияти муҳим дорад.

**Калидвожаҳо:** калтакалоси сиёҳчашмнақш, регзорҳо, псаммофилҳо, ҳарорат, ҷойи зист, давраи фаъолият, пӯстпартоӣ, зимистонгузаронӣ, паноҳгоҳ, ҳудуд, зараровар, тухм, тухмдон, фоллидоз, рафтор, регзорҳои маҳкам, регҳои равоӣ, ғорҳои худ.

## MATERIALS ON THE BIOLOGY, ECOLOGY, DISTRIBUTION AND CONSERVATION OF THE BLACK-EYED LIZARD (*EREMIAS NIGROCELLATA*) IN SOUTHWESTERN TAJIKISTAN

The article presents new data on the biology, ecology, distribution, reproduction, feeding habits, and other features of the black-eyed racerunner (*Eremias nigrocellata* Nikolsky, 1905) in various districts of South-Western Tajikistan. According to our observations, this species primarily inhabits sandy and loamy deserts as well as areas surrounding irrigated lands in the Vakhsh, Kofarnihon, and Hissar valleys. The black-eyed racerunner actively feeds on insects, including many agricultural pests (locusts, beetles, caterpillars, spiders, etc.). Quantitative estimates revealed that one adult individual destroys 80–120 insects per day. Consequently, *E. nigrocellata* provides significant economic benefits by serving as a natural regulator of pest populations and helping to reduce the use of chemical pesticides in agroecosystems. Preservation of its habitats is crucial for maintaining ecological balance and biodiversity in South-Western Tajikistan.

**Keywords:** black-eyed lizard, sand, psammophilous, temperature, stations, cycle, activity, molting, wintering, shelters, surroundings, pests, egg, testes, stages, pholidosis, behavior, fixed sand, loose sand, own burrows.

### Дар бораи маълумот

Абдиев Умедҷон Раҳимиллоевич  
ассистенти кафедраи зоология  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айнӣ.  
Суроға: 734003 Ҷумҳурии Тоҷикистон  
ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 121  
E-mail: [umed.abdiev@mail.ru](mailto:umed.abdiev@mail.ru)

### Об автора

Абдиев Умедҷон Раҳимиллоевич  
ассистент кафедры зоологии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айнӣ

Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рӯдакӣ, 121

E-mail: [umed.abdiev@mail.ru](mailto:umed.abdiev@mail.ru)

### About the author

Abdiev Umedjon Rakhimilloevich  
Assistant, Department of Zoology  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Aini  
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe, 734003,  
Republic of Tajikistan  
E-mail: [umed.abdiev@mail.ru](mailto:umed.abdiev@mail.ru)



**ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ НА  
КАЧЕСТВО И ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕМЯН  
БОБОВЫХ КУЛЬТУР ИЗ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ**

**Шаринов М. М.**

*Институт ботаники, физиологии и генетики растений*

*Национальной академии наук Таджикистана*

**Гайратзода М. Х.**

*Таджикский государственный педагогический университет имени Садридждина Айни*

В условиях усиливающихся глобальных климатических изменений проблема устойчивости сельскохозяйственных культур к абиотическим стрессам приобретает ключевое значение для обеспечения продовольственной безопасности. Рост температуры, учащение периодов засухи и нарушение водного режима почв всё более существенно ограничивают потенциал современного растениеводства. Известно, что дефицит влаги вызывает глубокие физиолого-биохимические и морфологические изменения в растительных организмах, сопровождающиеся нарушением метаболических процессов, ухудшением формирования семян и снижением урожайности. При этом повышение численности населения планеты и растущие требования к качеству продовольственных ресурсов обуславливают необходимость разработки новых подходов к оценке и повышению засухоустойчивости сельскохозяйственных культур.

Бобовые культуры, в том числе представители рода *Vigna*, играют важную роль в структуре мирового земледелия благодаря высокому содержанию белка, ценному биохимическому составу и агроэкологической значимости. Однако реакция различных видов вигны на почвенную засуху характеризуется существенной вариабельностью, что требует комплексного изучения их биохимических и физических свойств. Несмотря на наличие исследований, посвящённых физиологическим механизмам стрессоустойчивости, физические параметры семян — такие как среднегеометрический диаметр, сферичность, объемная плотность и масса тысячи семян — до сих пор изучены недостаточно, особенно при воздействии длительного водного дефицита.

В этой связи актуальность настоящей работы определяется необходимостью выявления особенностей реакции различных видов вигны на почвенную засуху посредством анализа их биохимических показателей и физических характеристик семян. Полученные результаты позволяют глубже понять адаптивные механизмы, формирующие устойчивость растений к стрессовым условиям, и могут служить научной основой для селекционных программ и оптимизации агротехнических приёмов.

В последние десятилетия наблюдается значительное расширение исследовательского интереса к анализу влияния глобальных климатических трансформаций на функционирование экосистем. Главной предпосылкой такой тенденции является интенсивное развитие промышленного сектора, сопровождающееся выбросом в атмосферу широкого спектра загрязняющих соединений, которые оказывают негативное воздействие на природную среду и здоровье населения [4;3;8]. Рост среднегодовой температуры способствует усилению процессов аридизации, что в долгосрочной перспективе приводит к увеличению испарения влаги из почвы и нарушению водного режима корнеобитаемого слоя [1].

Дефицит влаги относится к наиболее значимым абиотическим стрессорам, отрицательно влияющим на рост и продуктивность сельскохозяйственных растений. Воздействие засухи инициирует комплекс физиологических, биохимических и молекулярных перестроек, которые, в частности, сопровождаются накоплением активных форм кислорода и развитием окислительного стресса на клеточном уровне [5]. По прогнозам, стремительный рост численности населения Земли может привести к достижению отметки около девяти миллиардов человек к 2050 году, тогда как потенциал увеличения объёмов производства продовольствия остаётся ограниченным [10]. В этих условиях особую значимость приобретает



селекция и внедрение культур, обладающих выраженной устойчивостью к засухе, что позволит рационально использовать пашни и обеспечить стабильное получение урожая.

Исследования, направленные на повышение урожайности культур в условиях абиотических стрессов, требуют дальнейшего углубления, поскольку ключевые механизмы адаптации растений ещё не раскрыты в полной мере [7]. Изучение физических характеристик сельскохозяйственных культур является необходимым элементом технологических процессов, связанных с производством, переработкой, транспортировкой и хранением продуктов растительного происхождения [6;10]. С усилением климатических изменений и увеличением требований к качеству продовольствия возрастает потребность в комплексной оценке свойств сельскохозяйственных растений.

На современном этапе физические параметры семян, играющие важную роль в определении их устойчивости к стрессовым воздействиям, исследованы недостаточно. Особую ценность представляет изучение свойств семян зернобобовых культур, в частности вигны, поскольку такие исследования позволяют осуществлять анализ без разрушения семенного материала. Это делает возможной последующую оценку всхожести, качества семян, формирования проростков и их продуктивности в различных условиях внешней среды. Полученные данные могут быть применены и при экономическом обосновании целесообразности использования определённых сортов в аграрном производстве.

Учитывая, что влияние почвенной засухи на биохимические и физические характеристики семян остаётся изученным фрагментарно, именно устранение этого пробела было положено в основу настоящего исследования.

В качестве объектов исследования были использованы несколько образцов бобовых культур, включающие *Vigna unguiculata* (происхождение – Мадагаскар), *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай), а также *Vigna radiata* из Кении и Индии. Полевые эксперименты осуществлялись на опытном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана (г. Душанбе). Участок расположен в восточной зоне Гиссарской долины на высоте около 834 м над уровнем моря. Выращивание растений проводилось в вегетационных сосудах, заполненных 22 кг почвы. Посев осуществлён в весенний сезон 2021 года, а равномерные всходы были зарегистрированы спустя 10–12 суток.

Начиная с момента формирования первых настоящих листьев и до стадии созревания производился постоянный контроль влажности почвы. Для проведения биохимического анализа семян различных видов использовался универсальный ИК-анализатор с диодной матрицей DA 7200 производства компании Perten Instruments (Швеция). Анализ проводился в лаборатории Государственной комиссии по сортоиспытанию новых видов сельскохозяйственных культур и защите сорта при Министерстве сельского хозяйства Республики Таджикистан.

Определение физических параметров семян, включающих среднегеометрический диаметр, показатель сферичности, площадь поверхности, пористость и массу тысячи семян, проводилось в соответствии с методиками, изложенными в работах [6, 10]. Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась по методике В. А. Доспехова [2].

#### *Результаты исследования*

В таблице 1 представлены данные биохимического анализа семян ряда видов бобовых культур из мировой коллекции, выращенных в условиях почвенной засухи. Анализ показал, что концентрация белка в семенах варьировала в диапазоне 35,0–39,9% в обоих вариантах опыта. Выявлено, что у образцов *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай) и *Vigna unguiculata* (Мадагаскар) под воздействием почвенной засухи происходит повышение содержания белка относительно растений, выращенных при нормальном уровне влагообеспечения. У представителей *Vigna radiata* (Кения и Индия), напротив, более высокие показатели белка регистрируются при оптимальной влажности почвы.

Таблица 1. -Биохимический анализ семян у некоторых бобовых культур в условиях почвенной засухи, %.

Виды	Варианты	Белок	Масличность	Клетчатка	Зола	Влажность
<i>Vigna radiate</i> (Кения)	контроль	38.7	1.0	6.2	4.1	7.3
	опыт	37.2	1.5	6.1	4.2	7.7
<i>Vigna radiate</i> (Индия)	контроль	36.2	2.1	6.0	4.2	6.9
	опыт	35.0	2.5	6.2	4.4	6.0
<i>Vigna unguiculata sesquipedalis</i> (Китай)	контроль	39.4	7.9	6.2	4.5	7.5
	опыт	39.9	10.4	6.5	5.9	8.7
<i>Vigna unguiculata</i> (Мадагаскар)	контроль	37.0	3.5	6.5	5.3	7.6
	опыт	37.8	3.5	7.0	5.6	8.7

Сходная динамика наблюдается и по показателю влажности семян, значения которого находились в пределах 6,0–8,7%. Во всех исследованных образцах установлено, что при условиях недостаточного увлажнения увеличивается содержание клетчатки, золы и масел по сравнению с растениями, получавшими достаточное количество влаги.

Таким образом, установлено, что почвенная засуха является экстремальным фактором, оказывающим негативное влияние на биохимические показатели семян. Она приводит к образованию деформированных и недоразвитых семян во время плодоношения, что отрицательно сказывается на продуктивности и урожайности растений. Особенно выражено влияние засухи на содержание белка и масличности семян.

В таблице 2 представлены данные о влиянии почвенной засухи на физические параметры семян различных видов вигны из мировой коллекции.

Таблица 2. – Физические параметры семян разных видов бобовых культур из мировой коллекции

Виды	Варианты	Среднегеометр. диаметр, мм	Площадь поверхности, мм <sup>2</sup>	Сферичность, %	Объемная плотность, г / см <sup>3</sup>	Масса 1000 семян, г
<i>Vigna radiate</i> (Индия)	Контроль	4,6±0,05	14,6±0,2	80,3±2,3	0,88	71,8
	Почвенная засуха	4,5±0,1	±0,4	±2,1	0,82	64,4
<i>Vigna unguiculata sesquipedalis</i> (Китай)	Контроль	5,6±0,4	17,6±1,2	67,5±2,0	0,71	93,2
	Почвенная засуха	±0,2	±0,5	±0,4	0,70	85,1
<i>Vigna unguiculata</i> (Мадагаскар)	Контроль	6,5±0,2	20,3±0,5	80,8±1,0	0,68	118,3
	Почвенная засуха	6,3±0,2	19,9±0,7	82,2±1,3	0,67	108,7
<i>Vigna radiate</i> (Кения)	Контроль	4,4±0,4	13,9±1,3	82,9±4,3	0,79	62,8
	Почвенная засуха	4,1±0,1	12,9±0,2	86,7±3,6	0,84	55,6

Анализ экспериментальных данных свидетельствует о том, что реакция семян на дефицит влаги является видоспецифичной и по-разному проявляется в отношении различных морфологических показателей. У образца ***Vigna radiata* (Индия)** установлено, что воздействие почвенной засухи практически не отражается на среднегеометрическом диаметре и площади поверхности семян, что указывает на стабильность этих характеристик при

изменении условий внешней среды. Однако отмечено увеличение показателя сферичности на 7%, что может свидетельствовать о трансформации формы семян, вероятно связанной с адаптационными механизмами оптимизации водного баланса или внутреннего распределения веществ.

Схожие тенденции выявлены у **Vigna radiata (Кения)**: минимальные изменения среднегеометрического диаметра и площади поверхности сочетаются с заметным снижением массы тысячи семян на 7,2 г. Последний показатель отражает ухудшение условий формирования семенного материала в условиях водного дефицита, что может снижать потенциальную урожайность.

Для **Vigna unguiculata sesquipedalis (Китай)** засушливые условия сопровождались уменьшением среднегеометрического диаметра и ростом сферичности на 6%, что также позволяет рассматривать данную реакцию как морфологическую адаптацию к стрессу. При этом наблюдалось увеличение объемной плотности семян, что может отражать уплотнение тканей в качестве компенсаторного ответа организма. Масса тысячи семян, напротив, уменьшалась на 8,1 г, что демонстрирует негативное влияние засухи на качество и полноту формирования семян.

У образца **Vigna unguiculata (Мадагаскар)** засуха не привела к существенным изменениям среднегеометрического диаметра и площади поверхности семян, однако снижение массы семенного материала всё же было зафиксировано. Такое уменьшение может быть следствием недостаточного обеспечения растений пластическими веществами в условиях ограниченного увлажнения.

В совокупности результаты указывают, что наиболее чувствительным к водному стрессу параметром для всех исследованных видов вигны является масса тысячи семян, что позволяет рассматривать этот показатель как надёжный индикатор засухоустойчивости. Кроме того, изменения сферичности и объемной плотности могут рассматриваться как элементы адаптивной реакции растений. Полученные данные представляют ценность для научной оценки устойчивости бобовых культур к засушливым условиям и могут быть использованы при селекционной работе, а также в разработке агротехнических подходов, направленных на повышение стрессоустойчивости растений.

Проведённые исследования позволили установить видоспецифические особенности реакции семян различных представителей рода *Vigna* на условия почвенной засухи. Биохимический анализ показал, что содержание белка, клетчатки, золы и масла в большинстве случаев возрастает при водном стрессе, что отражает перестройку метаболических процессов в ответ на дефицит влаги. Установлено, что показатели влажности семян также изменяются в зависимости от уровня водообеспечения, что подтверждает чувствительность семенного материала к условиям окружающей среды.

Изучение физических свойств семян выявило, что наибольшему изменению под воздействием засухи подвергается масса тысячи семян, что делает данный показатель наиболее чувствительным и информативным индикатором водного стресса. Наряду с этим изменения сферичности и объемной плотности семян у ряда видов свидетельствуют о наличии морфологических адаптаций, направленных на повышение устойчивости к неблагоприятным условиям.

Показано, что такие виды, как *Vigna radiata* (Индия и Кения), демонстрируют относительную стабильность среднегеометрического диаметра и площади поверхности, тогда как у *Vigna unguiculata sesquipedalis* и *Vigna unguiculata* (Мадагаскар) наблюдаются более выраженные сдвиги физических характеристик. Различия в реакции исследуемых образцов подчеркивают необходимость индивидуального подхода при селекции засухоустойчивых форм.

Полученные данные имеют важное практическое значение для оценки адаптивного потенциала бобовых культур и могут быть использованы в селекционной деятельности, направленной на создание высокопродуктивных и устойчивых к засушливым условиям сортов. Кроме того, результаты исследования представляют ценность для разработки

агротехнических мероприятий, обеспечивающих устойчивое производство сельскохозяйственной продукции в условиях изменяющегося климата.

### Литература

1. Абдуллаев А., Каримов Х. Х., Эргашев А., Джумаев Б. Б., Касымова Г. Ф., Маниязова Н. А., Сабоиев И., Усманов Т., Абдуллаев С. Физиология пшеницы в условиях изменения климата в Таджикистане. Душанбе: Дониш, 2013. 162 с.
2. Доспехов В. А. Методы полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Crabbe M. J. C. Climate change and tropical marine agriculture // Journal of Experimental Botany. 2009. Vol. 60, no. 10. P. 2839–2844.
4. Eulenstein N. F., Olejnik J., Willms M. B. H. Possible effects of climate changes on land use in North Central Europe and consequences for land use planning // EISFORIA. 2005. Vol. 3, no. 1. P. 16–32.
5. Foyer C. H., Noctor G. Oxygen processing in photosynthesis: regulation and signaling // New Phytologist. 2002. Vol. 146. P. 359–388.
6. Karimi M., Kheiralipour K., Tabatabaee A., Khoubakht G. M., Naderi M., Heidarbeygi K. The effect of moisture content on physical properties of wheat // Pakistan Journal of Nutrition. 2009. Vol. 8, no. 1. P. 90–95.
7. Munns R., Tester M. Mechanisms of salinity tolerance // Annual Review of Plant Biology. 2008. Vol. 59. P. 651–681.
8. Reyer C., Bachinger J., Bloch R. и др. Climate change adaptation and sustainable regional development: a case study for the Federal State of Brandenburg, Germany // Regional Environmental Change. 2012. Vol. 12. P. 523–542.
9. Udoh J. E., Olayanju T. M. A., Dairo O. U., Alonge A. F. Effect of moisture content on the mechanical and oil properties of sorghum seeds // Chemical Engineering Transactions. 2017. Vol. 58. P. 360–365.
10. Varshney R. V., Bansal K. C., Aggarwal P. K., Datta S. K., Craufurd P. Q. Agricultural biotechnology for crop improvement in a variable climate: hope or hype? // Trends in Plant Science. 2011. Vol. 16. P. 363–371.

### ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПОЧВЕННОЙ ЗАСУХИ НА КАЧЕСТВО И ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕМЯН БОБОВЫХ КУЛЬТУР ИЗ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ

Изучено влияние длительной почвенной засухи на качество и основные физические параметры семян различных видов вигны. Установлено, что при засухе содержание белка увеличивается у *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай) и *V. unguiculata* (Мадагаскар), тогда как у *Vigna radiata* (Кения и Индия) — при оптимальном водоснабжении. Для всех изученных видов характерно увеличение содержания клетчатки, золы и масличности в условиях почвенной засухи по сравнению с контролем. Показано, что у семян *Vigna radiata* (Индия) среднегеометрический диаметр и площадь поверхности практически не изменяются под воздействием засухи, тогда как у *Vigna radiata* (Кения) засуха оказывает незначительное влияние на эти параметры. Засуха повлияла на среднегеометрический диаметр и площадь поверхности семян *Vigna unguiculata* (Мадагаскар), а у *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Китай) приводит к снижению среднегеометрического диаметра семян. Значительное влияние засухи выявлено на массу 1000 семян, что свидетельствует о негативном воздействии водного дефицита на формирование семян.

**Ключевые слова:** вигна, семена, клетчатка, засуха, площадь поверхности, пористость, среднегеометрический диаметр, сферичность.

### ТАЪСИРИ ХУШКСОЛИИ ТУЛОНИИ ХОК БА СИФАТ ВА НИШОНДОДҲОИ ФИЗИКИИ ДОНИ ЛУБӢӢӢӢ АЗ КОЛЛЕКСИЯИ ҶАҲОӢӢ

Таъсири хушксалии тулоии хок ба сифат ва нишондодҳои асосии физикии дони навҳои гуногуни вигна омӯхта шуд. Муайян гардид, ки дар шароити хушксалии миқдори сафедар *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Чин) ва *V. unguiculata* (Мадагаскар) афзоиш меёбад, дар ҳоле ки дар *Vigna radiata* (Кения ва Ҳиндустон) дар шароити таъмини оби оптималӣ зиёд мешавад. Барои ҳамаи навҳои омӯхташуда, дар шароити хушксалии хок нисбат ба назорат, афзоиши миқдори нах, хокистар ва равшаннокӣ хос аст. Нишон дода шуд, ки дар тухми *Vigna radiata* (Ҳиндустон) диаметри миёнаи

геометрӣ ва масоҳати рӯизаминӣ таҳти таъсири хушксолӣ қариб тағйир намеёбанд, дар ҳоле ки дар *Vigna radiata* (Кения) хушксолӣ ба ин параметрҳо таъсири ночиз мерасонад. Хушксолӣ ба диаметри миёнаи геометрӣ ва масоҳати рӯизамини тухми *Vigna unguiculata* (Мадагаскар) таъсир расонида, дар *Vigna unguiculata sesquipedalis* (Чин) боиси камшавии диаметри миёнаи геометрии тухмӣ мегардад. Таъсири назарраси хушксолӣ ба вазни 1000 тухмӣ ошкор гардид, ки ин аз таъсири манфии норасоии об ба ташаккули тухмӣ шаҳодат медиҳад.

**Калидвожаҳо:** вигна, тухмӣ, нах, хушксолӣ, масоҳати рӯизаминӣ, ковокӣ, диаметри миёнаи геометрӣ, сферият.

## THE INFLUENCE OF LONG-TERM SOIL DROUGHT ON THE QUALITY AND PHYSICAL PARAMETERS OF LEGUME SEEDS FROM THE WORLD COLLECTION

The effect of prolonged soil drought on the quality and main physical parameters of seeds of various types of *Vigna* was studied. It was found that during drought, the protein content increases in *Vigna unguiculata sesquipedalis* (China) and *V. unguiculata* (Madagascar), while in *Vigna radiata* (Kenya and India) it increases with optimal water supply. In *Vigna radiata* species from Kenya and India, this indicator, on the contrary, increases under optimal water conditions. In all studied objects, the content of fiber, ash and oil content increases under soil drought conditions compared to the control. It is shown that the mean geometric diameter and surface area of *Vigna radiata* seeds (India) are practically not affected by drought. In *Vigna radiata* (Kenya), drought had an insignificant effect on these indicators. Drought affected the mean geometric diameter and surface area of *Vigna unguiculata* seeds (Madagascar), and in *Vigna unguiculata sesquipedalis* (China) it leads to a decrease in the mean geometric diameter of seeds. A significant effect of drought was found on the weight of 1000 seeds, which indicates a negative impact of water deficit on seed formation.

**Keywords:** cowpea, seeds, drought, surface area, mean geometric diameter, sphericity, porosity.

### Об авторях

Шарипов Муҳибулло Маҳмадуллоевич  
старший научный сотрудник лабораторий  
биохимии фотосинтеза  
Института ботаники, физиологии и генетики  
растений  
Национальная академия наук Таджикистана  
734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
ул. Каримова, 27,  
E-mail: [mukibullo.sharipov.93@mail.ru](mailto:mukibullo.sharipov.93@mail.ru)

### Дар бораи муаллифон

Шарипов Муҳибулло Маҳмадуллоевич  
ходими калон илми, лабораторияи биохимияи  
фотосинтез  
Институти ботаника, физиология ва генетикаи  
растаниҳо  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.  
734017, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе,  
кӯчаи Каримова, 27  
E-mail: [mukibullo.sharipov.93@mail.ru](mailto:mukibullo.sharipov.93@mail.ru)

### About the Authors

Sharipov Mukhibullo Mahmadduloevich  
Senior Researcher, Laboratory of Photosynthesis  
Biochemistry  
Institute of Botany, Physiology and Plant Genetics  
National Academy of Sciences of Tajikistan  
734017, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Karamov  
Street, 27  
E-mail: [mukibullo.sharipov.93@mail.ru](mailto:mukibullo.sharipov.93@mail.ru)

Гайратзода Меҳровар Ховар  
кандидат биологических наук, доцент кафедры  
ботаники  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддин Айни  
Адрес:, 734003, город Душанбе, проспект Рудаки  
121.  
E-mail: [qayratzoda1971@mail.ru](mailto:qayratzoda1971@mail.ru)

Гайратзода Меҳровар Ҳаввар  
номзади илмҳои биологӣ, дотсенти кафедраи  
ботаника  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айнӣ  
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе,  
проспекти Рудаки, 121  
E-mail: [qayratzoda1971@mail.ru](mailto:qayratzoda1971@mail.ru)

Ghayratzoda Mehrovar Hovar  
PhD in Biological Sciences, Associate Professor of  
the Department of Botany  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadrididdin Aini  
734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki  
Avenue, 121  
E-mail: [qayratzoda1971@mail.ru](mailto:qayratzoda1971@mail.ru)

## ТАҲҚИҚИ ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИОЛОГИИ ҚУВВАИ ЧИСМОНИИ ДОНИШЧЌЎЁН ДАР ШАРОИТИ ДОНИШГОҲӢ

**Тамризи М.**

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни

**Устоев Б.Р., Ҳасанова С., Яхёзода Н.**

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Муҳимияти таҳқиқот: Бар асоси назарияҳои муосири биологияи тиббӣ ва педагогикаи илмӣ, тарзи ҳаёти донишҷӯён низ ба саломатии онҳо таъсири назаррас мерасонад. Норасоии фаъолияти ҷисмонӣ, сатҳи баланди стресс, муҳити иҷтимоии ноустувор ва паҳншавии одатҳои зиёновар, аз ҷумла истеъмоли машрубот, тамоку аз омилҳои асосии заиф гардидани ҳолати умумии физиологӣ ба ҳисоб мераванд [4, с.140; 5, с. 218].

Яке аз равишҳои самараноки таҳқиқотӣ дар ин самт — омӯзиши динамикаи нишондиҳандаҳои функционалӣ, сатҳи омодагии ҷисмонӣ, қобилияти корӣ ва ҳолати эмотсионалӣ дар шароити таҳсил мебошад [6, с. 58]. Бо вучуди ин, то ҳол таҳқиқоти ҳамаҷонибаи ҳамзамони ҳолати физиологӣ ва захираҳои мутобиқшавии донишҷӯён дар марҳилаҳои гуногуни таҳсил маҳдуд боқӣ мондаанд [10, с.69].

Дар адабиёти илмӣ хориҷиву ватанӣ маводи фаровон оид ба мутобиқшавии инсон ба муҳити зист ва саломатии насли ҷавон вучуд дорад [1, с. 208; 2, с. 284; 3, с. 3]. Бо вучуди ин, таҳқиқоти амалие, ки ба таҳияи методҳо ва барномаҳои баланд бардоштани имкониятҳои физиологӣ ва мутобиқшавӣ равона шудаанд, хеле каманд.

Дар таҳқиқоти мавҷуда роҳҳои пешгирии ҳолатҳои дезадаптатсия, баланд бардоштани қобилияти мутобиқшавӣ ва тақмили ҳолати умумии физиологӣ ба таври равшан ва системавӣ нишон дода нашудаанд. Дар амалия низ то имрӯз як модели мукаммали арзёбии ҳамаҷаҳонаи вазъи физиологӣ ва қобилияти мутобиқшавии донишҷӯён ба шароити таҳсил вуҷуд надорад. Инчунин, равишҳои методологии муайянсозии ҳолатҳои номутобик ва усулҳои самараноки пешгирии онҳо пурра таҳия нашудаанд.

Мақсади таҳқиқот. Омӯзиши хусусиятҳои физиологии захираҳои ҷисмонии донишчӯписарон ва донишчӯдухтарон дар донишгоҳ.

Мавод ва усулҳои тадқиқот. Дар марҳила таҳқиқот (физиологӣ-гигиенӣ) омӯзиш ва арзёбии захираҳои ҷисмонӣ, функционалӣ ва психоемотсионалии организми донишчӯён анҷом дода шуд. Дар умум ҳолати ҷисмонӣ, функционалӣ ва имкониятҳои мутобиқшавии 240 донишчӯи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ДМТ таҳқиқ гардид: - 120 донишчӯи курси 1-ум (60 донишчӯписар ва 60 донишчӯдухтар); — 120 донишчӯи курси 4-ум (60 донишчӯписар ва 60 донишчӯдухтар).

Ҳамаи иштирокчиён тибқи аломатҳои синнусолӣ ва чинсӣ ба гурӯҳҳои мувофиқ ҷудо карда шуданд:

Дар курси 1-ум:

Донишҷӯписароне, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд ( $n = 30$ );

Донишҷӯписароне, ки дар шакли анъанавӣ таҳсилмекунанд ( $n = 30$ );

Донишҷӯдухтароне, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд ( $n=30$ );

Донишҷӯдухтароне, ки дар шакли анъанавӣ таҳсилмекунанд (n=30).

Донишчӯписарон ва донишчӯдухтарони курси 4-ум низ ба гурӯҳҳои шабех тақсим карда шуданд.

Сатҳи омодагии ҷисмонии донишҷӯён бо истифодаи машғулиятҳои назоратӣ (тестҳо) муайян карда мешуд. Интихоби методҳо ба имконияти ин тестҳо вобаста буд, ки маълумоти объективӣ дар бораи рушди сифатҳои асосии ҷисмонӣ фароҳам меоранд: — қувваи мушакҳо, — суръат, — тобоварӣ, — чандирӣ, — қобилиятҳои ҳамоҳангсозӣ.

Барои муайян кардани қувваи мушакҳои дасти донишҷӯён аз динамометр истифода шуд: — барои донишҷӯписарон — динамометри ДРП-90; — барои духтарон — динамометри ДК-50.

Қувваи максималии фишурдани ангуштони даст се маротиба дар ҳолати истода чен карда мешуд (дасти дуюм дароз ба поён). Аз ҳама бузургтарин ҳаракати тирчаи динамометр нишондиҳандаи қувваи максималии мушакҳои дастон ба шумор мерафт.

Натиҷаҳои ба дастамада бо меъёрҳои ҷадвали муқоиса шуданд (В.Р. Кучма бо ҳамкорашон, 2010) [8], нишондиҳандаҳои тайёрии ҷисмонии шартӣ (С.И. Изаак, 2005) [10] ва сатҳи тайёрии ҷисмонии донишҷӯён муайян гардид.

Коркарди омори натиҷаҳои ба дастамада бо истифода аз усулҳои таҳлили омори тавассути барномаи Microsoft Excel 2010 таҳлил ва коркард гардиданд.

Натиҷаҳои тадқиқот. Бо мақсади арзёбии имкониятҳои захиравии организм ва муайян намудани сатҳи мутобикшавии физиологии донишҷӯён, таҳқиқоти ҷанбаҳои марбут ба захираҳои ҷисмонӣ гузаронида шуд. Омӯзиш дар шароите анҷом дода шуд, ки дар он фаъолсозии функсияҳои захиравӣ — дар посух ба таъсири афзоиши шиддати фаъолияти ҷисмонӣ ва омилҳои муҳити номусоид — талаб карда мешавад.

Нишондиҳандаҳои ба дастамада (ҷадвали 1) вазъи захираҳои энергетикӣ, қобилияти устувории дилу рағҳо, фаъолияти системаи нафаскашӣ ва омодагии умумии физиологии организмро дар донишҷӯписарон инъикос менамоянд. Ин параметрҳо ҳамчун нишондиҳандаҳои калидӣ барои муайян намудани сатҳи гомеостаз, фаъолияти системаи нейро-гуморалӣ ва қобилияти умумии мутобикшавӣ хидмат мекунанд.

Анализи натиҷаҳо имкон медиҳад, ки ба сатҳи захираҳои физиологӣ, эҳтиётҳои энергетикӣ ва дараҷаи фаъолсозии системаҳои танзимии организм дар ҷавоб ба стрессҳои шадиди ҷисмонӣ баҳои илмӣ дода шавад. Ҳамзамон, таҳлили муқоисавии ин нишондиҳандаҳо барои гурӯҳҳои бо шароити зисти гуногун, имкони муайянсозии омилҳои муҳими таъсиррасон ба иқтисори мутобикшавии донишҷӯёнро фароҳам меорад.

Маълумоти ба дастамада метавонад барои таҳияи барномаҳои солимгардонӣ, тавсияҳои инфиродӣ оид ба тарзи ҳаёт ва ҳамчунин банақшагирии фаъолияти таълимӣ дар шароити стрессомези зистӣ ва омӯзишӣ истифода шавад.

**Ҷадвали 1. Аҳамияти нишондиҳандаҳои ҳолати ҷисмонии донишҷӯписарон вобаста ба курси таҳсил ва ҷойи зист ( $M \pm m$ ), ( $n = 30$ )**

Нишондодҳо	Шакли таҳсил			
	Кредитӣ		Анъанавӣ	
	Курси 1	Курси 4	Курси 1	Курси 4
Қувваи мушакҳо, ГН: дасти чапи дасти рост	44,40±2,26 48,60 ±2,35	41,45 ± 2,43 44,25 ± 2,45	42,40±1,15 46,55±1,32	38,65±1,53 42,80±1,52
ИД, в.шт.	0,64 ± 0,02	0,62 ± 0,02	0,63 ± 0,01	0,60 ± 0,02
Давидан ба масофаи 30 м.с.	4,65 ±0,05	5,29 ± 0,04	4,61 ± 0,04	4,98 ±0,06
Давидан ба масофаи 1км, мин	3,80 ±0,09	4,78 ± 0,13	3,71±0,09	4,30 ± 0,12
Ҷаҳиш ба дарозӣ аз ҷой, см	241±3,55	239 ± 4,82	234 ± 2,60	238 ± 5,64
Чандирӣ, см	13,80 ±1,49	11,30±1,15	12,80 ±1,26	10,83 ±1,21
ИШ, в. шт.	369 ± 12,02	380 ± 18,91	410 ± 11,65	438±18,97*
ТР, в. шт.	12,24 ±0,80	10,72 ±0,83	11,54±0,82	7,78 ±0,79*

Эзоҳ: \* $p < 0,05$ ; \* $p < 0,01$  нисбат ба донишҷӯписароне, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд.

Мувофиқи натиҷаҳои таҳқиқот, нишондиҳандаҳои миёнаи қувваи мушакҳои дасти рост ва чап, инчунин индекси динамикӣ (ИД) ва натиҷаҳои озмоишҳои назоратӣ, ба монанди «давидан ба 30 м», «давидан ба 1 км», «ҷаҳидан ба дарозӣ аз ҷой», «кашидан дар турник» ва «хамшавӣ» байни донишҷӯписарони курси 1-ум, ки дар шакли кредитӣ таҳсил нисбат ба донишҷӯписароне, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, тафовути назаррас надорад.

Бо вучуди ин, натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки дар нишондиҳандаи индекси шиддатнокии ҳаракат (ИШ) фарқияти аҳамиятнок вучуд дорад: ИШ дар донишҷӯписарони курси 1-ум, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд,  $369 \pm 12,02$  воҳиди шартӣ буда, дар гурӯҳи онҳое, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд,  $410 \pm 11,65$  воҳиди шартӣ мебошад ( $t_{\text{эмп}} = 2,52$ ;  $p < 0,01$ ). Ин нишондиҳандаҳои миёнаи гурӯҳи дуюм дар муқоиса бо онҳое, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, баландтар арзёбӣ шудаанд.



Дар донишчӯписарони курси 4-ум тафовути назаррас дар нишондиҳандаҳои кувваи дастҳо, аз ҷумла индекси динамикӣ (ИД), мушоҳида намешавад. Бо вучуди ин, фарқиятҳо дар нишондиҳандаҳои суръат ва тобоварӣ зиёд мебошанд. Натиҷаҳои тестҳо нишон медиҳанд:

Давидан ба масофаи 30 м ва 1 км, барои донишчӯписарони курси 4-ум, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, мутаносибан ( $5,29 \pm 0,04$ ) ва ( $4,98 \pm 0,06$ ) сония буда, фарқияти статистикӣ аҳамиятнок аст ( $t_{\text{эмп}} = 2,90$ ;  $p < 0,01$ );

Дар гурӯҳи онҳое, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, ин нишондиҳандаҳо мутаносибан ( $4,78 \pm 0,13$ ) ва ( $4,30 \pm 0,12$ ) сонияро ташкил медиҳанд ( $t_{\text{эмп}} = 3,05$ ;  $p < 0,01$ ).

Ин маълумотҳо, ҳамчунин, дар нишондиҳандаи индекси шиддатнокии ҳаракат (ИШ) нишон медиҳанд, ки донишчӯписарони курси 4-ум, новобаста аз шароити зист, дорои сатҳи баланди рушди сифатҳои ҳаракатӣ, аз ҷумла қувват, суръат ва тобоварии суръатнок, мебошанд. Бо вучуди ин, натиҷаҳои тести Руфе ба қобилияти кори миёна ва қаноатбахш ишора мекунанд (нигаред ба ҷадвали 1).

Баррасии нишондиҳандаҳои миёнаи ҳолати ҷисмонии донишҷӯдухтарон дар ҷадвали 2 оварда шуда, баҳогузори муқоисавӣ гузаронида шудааст. Дар омӯзиши кувваи мушакии дасти духтарони курси 4-ум ва индекси динамикӣ байни гурӯҳҳои дорои шароити гуногуни иҷтимоӣ ва маишӣ фарқияти статистикӣ аҳамиятнок муайян нагардид. Вале дар нишондиҳандаҳои давидан ба суръат фарқиятҳо вучуд доранд: ( $6,06 \pm 0,04$ ) сония дар гурӯҳи аввал ва ( $5,52 \pm 0,10$ ) сония дар гурӯҳи дуюм ( $t_{\text{эмп}} = 3,92$ ;  $p < 0,01$ ). Ҳамин ҳолат дар давидан ба масофаи дур низ мушоҳида мешавад.

Таҳлили умумии дигар нишондиҳандаҳои омодагии ҷисмонӣ фарқияти назаррасро байни гурӯҳҳои муқоисашавандаи донишҷӯдухтарон намоён намесозад.

**Ҷадвали 2. Аҳамияти нишондиҳандаҳои ҳолати ҷисмонии донишҷӯдухтарон вобаста ба шакли таҳсил ( $M \pm m$ ), ( $n = 30$ )**

Нишондодҳо	Шакли таҳсил			
	Кредитӣ		Анъанавӣ	
	Курси 1	Курси 4	Курси 1	Курси 4
<b>Кувваи мушакҳо, дар гурӯҳи назоратӣ</b>				
дасти чапи	$22,76 \pm 0,83$	$22,93 \pm 0,84$	$26,20 \pm 0,79$	$23,03 \pm 0,82$
дасти рост	$24,63 \pm 0,81$	$25,46 \pm 0,98$	$27,06 \pm 1,23$	$24,36 \pm 0,88$
ИД, в. шт.	$0,44 \pm 0,01$	$0,45 \pm 0,01$	$0,49 \pm 0,02$	$0,43 \pm 0,01$
Давидан ба масофаи 30 м, с	$5,59 \pm 0,07$	$6,05 \pm 0,09$	$5,49 \pm 0,07$	$5,50 \pm 0,11$
Давидан ба масофаи 1 км, мин	$5,31 \pm 0,11$	$5,95 \pm 0,13$	$5,15 \pm 0,11$	$5,60 \pm 0,10$
Ҷаҳиш ба дарозӣ аз ҷой, см	$174 \pm 2,88$	$167 \pm 3,67$	$175 \pm 3,11$	$163 \pm 2,90$
Бардоштани тана ба ҳолати нишаст дар давоми 30 сония	$23,00 \pm 0,61$	$22,20 \pm 0,57$	$24,30 \pm 0,53$	$22,70 \pm 0,51$
Чандирӣ, см	$13,10 \pm 1,32$	$11,30 \pm 1,15$	$11,90 \pm 1,18$	$10,83 \pm 1,21$
ИШ, в. шт.	$267 \pm 4,71$	$266 \pm 7,89$	$257 \pm 4,63$	$269 \pm 11,41$
ТР, в. шт.	$13,01 \pm 0,53$	$8,22 \pm 0,67$	$11,05 \pm 0,67^*$	$8,50 \pm 0,54$

Эзоҳ:  $p < 0,05$ ;  $** p < 0,01$  – дар муқоиса бо нишондиҳандаҳои монанд дар миёни донишҷӯдухтароне, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд.

Арзёбии захираҳои ҷисмонии донишчӯписарон дар ҷадвали 3 оварда шудааст.

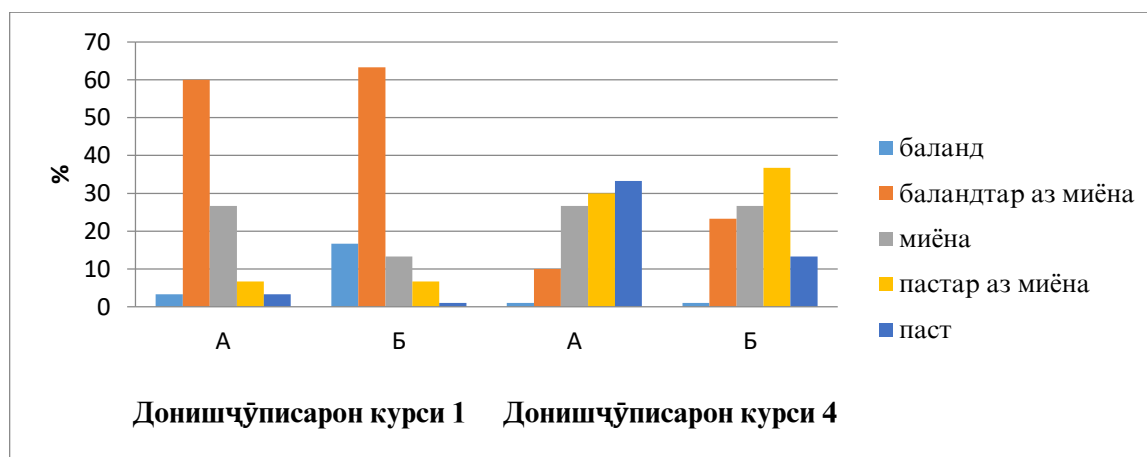
Аз натиҷаҳои бадаст омада бармеояд, ки дар давидан ба масофаи 30 метр, аксари донишҷӯёни соли аввали таҳсил (донишчӯписароне, ки дар шакли кредитӣ ё анъанавӣ таҳсил мекунанд), натиҷаҳои «пастар аз миёна» ва «миёна»-ро нишон медиҳанд. Нисфи донишчӯписарони курси 4-ум, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд ва 36,7% донишчӯписарони ҳамин курс, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, дар ин озмоиш сатҳи пасти омодагии ҷисмониро нишон додаанд.

Дар расми 1, натиҷаи арзёбии имкониятҳои захиравии донишчӯписарон мувофиқи тести «Давидан ба масофаи 1 км» нишон дода шудааст. Дар 3,3% донишчӯписарони соли якум, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд ва 16,7% донишчӯписарон, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, натиҷаҳои баланд дар ин тест муайян гардиданд ( $f_{\text{эмп}} = 1,81$ ;  $p \leq 0,05$ ).

**Ҷадвали 3. Арзёбии сатҳи омодагии ҷисмонии донишҷӯписароне, ки дар шакли таҳсили кредитӣ ва анъанавӣ таҳсил мекунанд (%) (n = 30)**

Сатҳи омодагии ҷисмонӣ	Шакли таҳсил			
	Кредитӣ		Анъанавӣ	
	Курси 1	Курси 4	Курси 1	Курси 4
<b>Давидан ба масофаи 30 м</b>				
баланд	2/6,8	0/0,0	3/10,0	1/3,3
баландтар аз миёна	4/13,3	2/6,8	5/16,6	4/13,4
миёна	10/33,3	5/15,6	8/26,7	10/33,3
пасттар аз миёна	10/33,3	8/26,7	11/36,7	4/13,3
паст	4/13,3	15/50,0	3/10,0	11/36,7
<b>Давидан ба масофаи 1 км</b>				
баланд	1/3,3	0/0,0	5/16,7*	0/0,0
баландтар аз миёна	18/60,0	3/10,0	19/63,3	7/23,3
миёна	8/26,7	26,7	4/13,3	8/26,7
пасттар аз миёна	2/6,7	9/30,0	2/6,7	11/36,7
паст	1/3,3	10/33,3	0/0,0	4/13,3*
<b>Ҷаҳиш ба дарозӣ аз ҷой, см</b>				
баланд	13/43,3	10/33,3	11/36,7	8/26,7
баландтар аз миёна	10/33,3	5/16,8	8/26,7	6/20,0
миёна	4/13,3	4/13,3	5/16,6	6/20,0
пасттар аз миёна	1/3,3	4/13,3	6/20,0*	3/10,0
паст	2/6,8	7/23,3	0/0,0	7/23,3
<b>Кашидан дар бар</b>				
баланд	14/46,7	6/20,0	13/43,3	5/16,6
баландтар аз миёна	1/3,3	4/13,3	3/10,0	7/23,3
миёна	3/10,0	6/20,0	2/6,7	4/13,3
пасттар аз миёна	3/10,0	2/6,7	9/30,0*	3/10,0
паст	9/30,0	12/40,0	3/10,0*	11/36,6

Эзоҳ: Дар сураи миқдори донишҷӯён ва дар маҳраҷи ғоизҳо нишон дода шудааст; \* – фарқи меъёри Фишер бо нишондиҳандаи ҳамсон дар донишҷӯписароне, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, бо дараҷаи эътимоднокии  $p \leq 0,05$ .



**Расми 1. Диаграммаи сатҳи омодагии ҷисмонии донишҷӯписароне, ки дар шакли кредитӣ (А) ва дар шакли анъанавӣ (Б) таҳсил мекунанд (маълумоти тест оид ба «давидан ба масофаи 1 км»):– фарқи нишондиҳанда бо меъёри Фишер нисбат ба нишондиҳандаи шабеҳи донишҷӯдухтароне, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, бо дараҷаи эътимоднокии  $p \leq 0,05$ .**

Ҳамзамон, аксари донишҷӯписароне, ки дар оғози таҳсил дар донишгоҳ, новобаста аз шароити таҳсил, дар тест оид ба давидан ба 1 км натиҷаи «баландтар аз миёна»-ро нишон медиҳанд. Дар ҳамин ҳол, дар миёни донишҷӯписарони курси 4-ум, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, 30,0% натиҷаи «пастар аз миёна» ва 33,3% — натиҷаи «паст»-ро нишон медиҳанд. Дар гурӯҳи донишҷӯписароне, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, 36,7% нишондиҳандаи «пастар аз миёна»-ро доранд.

Ҳангоми таҳлили нишондиҳандаҳои донишҷӯписарони курсҳои 1 ва 4 дар тести «чаҳидан аз ҷой ба дарозӣ», мушоҳида мешавад, ки аксари иштирокчиёни мард сатҳи баланди омодагии ҷисмониро нишон медиҳанд. Мувофиқи натиҷаҳои озмоиш, нишондиҳандаи «пастар аз миёна» дар 3,3% донишҷӯписарони соли аввал, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд ва 20,0% донишҷӯписарони ҳамкурсони онҳо, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, муайян шудааст (фэмп = 2,13;  $p \leq 0,05$ ). Аксари донишҷӯписарони курси 4-ум натиҷаҳои баланди чаҳидан аз ҷой ба дарозиро нишон медиҳанд.

Тавре аз ҷадвали 2 бармеояд, қувваи мушакҳои дасти чапи донишҷӯдухтарони курси 1-ум, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, ( $22,76 \pm 0,83$ ) ГН ва дар донишҷӯдухтароне, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, ( $26,20 \pm 0,79$ ) ГН мебошад (тэмп = 3,01;  $p < 0,01$ ). Аз рӯи дигар нишондиҳандаҳо ва тестҳои назоратие, ки имкониятҳои захиравии ҷисмониро арзёбӣ мекунанд (индекси дахлдор, «давидан ба 30 м», «1 км», «чаҳидан аз ҷой ба дарозӣ», «кашишбӣ дар турник», «таҳаммул», индекси Шаповаленко) фарқиятҳои боэътимод муайян нашудаанд. Танҳо мувофиқи натиҷаҳои тести Руфе фарқи назаррас дар сатҳи 2 воҳиди шартӣ мушоҳида шудааст.

Ҳангоми муқоисаи нишондиҳандаҳои қувваи донишҷӯписарони курси 1-ум (кашишбӣ дар турник), муайян шуд, ки қисми зиёди донишҷӯён, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд (мувозинат — 46,7% ва 43,3%), сатҳи баланди омодагии ҷисмониро нишон медиҳанд. Бо вучуди ин, дар натиҷаҳои «пастар аз миёна» ва «паст» фарқияти боэътимод муайян карда шуд: танҳо 10,0% донишҷӯёни шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, ва 30,0% донишҷӯёни соли аввал, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, чунин натиҷаро нишон доданд (фэмп = 1,95;  $p \leq 0,05$ ). Баръакс, дар тести «кашишбӣ дар турник», ки ба қувва марбут аст, донишҷӯёписарони курси 4-ум, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, нишондиҳандаҳои паст доранд (40,0%).

Натиҷаҳои ба даст омада оид ба хусусиятҳои омодагии ҷисмонии донишҷӯдухтарон дар ҷадвали 26 оварда шудааст.

Арзёбии хосиятҳои суръат нишон дод, ки дар донишҷӯдухтарони курси 1-ум, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд ё дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, сатҳи омодагии ҷисмонӣ дар давидан ба 30 м асосан «пастар аз миёна» мебошад. Дар донишҷӯдухтарони курси 4-ум бошад, натиҷаҳои «паст» бештар мушоҳида мешаванд. Ҳамзамон, натиҷаҳои донишҷӯдухтароне, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, нисбатан бештар аз духтароне мебошанд, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд.

Дар расми 2 натиҷаҳои арзёбии сатҳи омодагии ҷисмонии донишҷӯдухтарон (мувофиқи тести «давидан ба 1 км») нишон дода шудаанд. Ин тест таҳаммулпазирии донишҷӯдухтарон ва қобилияти онҳо ба муқобила бо ҳастагӣ ҳангоми фаъолияти ҷисмониро муайян мекунад.

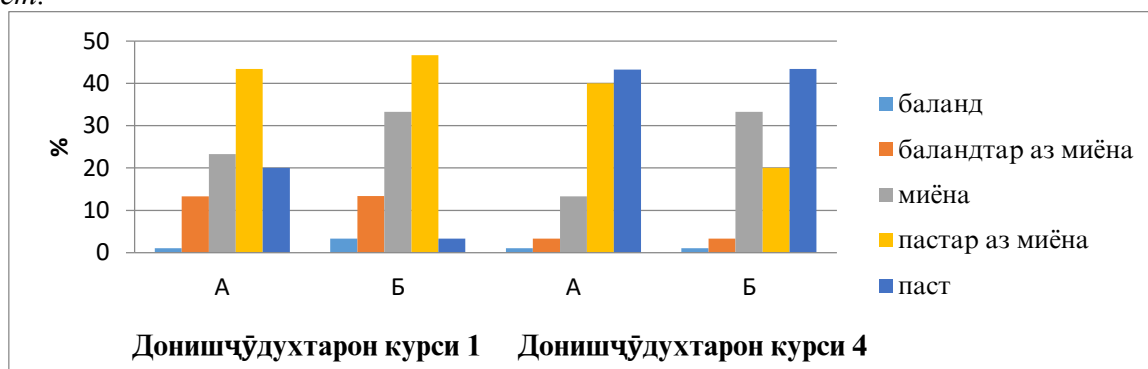
Натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки аксари донишҷӯдухтарони соли аввал новобаста аз шакли таҳсил натиҷаи «пастар аз миёна»-ро нишон медиҳанд. Дар баробари ин, 20,0 % донишҷӯдухтароне, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, ва 3,3% донишҷӯдухтароне, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, дар ин тест натиҷаи «паст»-ро доранд (фэмп = 2,13;  $p \leq 0,05$ ). Баръакс, аксари донишҷӯдухтарони курси 4-ум натиҷаи пастро нишон медиҳанд.

Таҳлили муқоисавии натиҷаҳо нишон медиҳад, ки дар 13,3% донишҷӯдухтарони курси 4-ум, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, ва дар 33,3% донишҷӯдухтароне, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, натиҷа «миёна» мебошад (фэмп = 1,83;  $p \leq 0,05$ ), дар ҳоле ки дар 40,0 % ва 20,0% донишҷӯдухтарони ҳамон курс натиҷа «пастар аз миёна» арзёбӣ шудааст (фэмп = 1,67;  $p \leq 0,05$ ).

**Чадвали 4. Арзёбии сатҳи омодагии ҷисмонии донишҷӯдухтароне, ки дар шакли кредитӣ ва анъанавӣ таҳсил мекунанд (%) (n = 30)**

Сатҳи омодагии ҷисмонӣ	Шакли таҳсил			
	Кредитӣ		Анъанавӣ	
	Курси 1	Курси 4	Курси 1	Курси 4
<b>Давидан ба масофаи 30 м</b>				
баланд	1/3,3	0/0,0	1/3,3	0/0,0
баландтар аз миёна	2/6,7	0/0,0	4/13,3	2/6,7
миёна	8/26,7	3/10,0	10/33,3	4/13,3
пасттар аз миёна	13/43,3	12/40,0	11/36,7	12/40,0
паст	6/20,0	15/50,0	4/13,4	14/46,7
<b>Давидан ба масофаи 1 км:</b>				
баланд	0/0,0	0/0,0	1/3,3	0/0,0
баландтар аз миёна	4/13,3	1/3,3	4/13,4	1/3,3
миёна	7/23,3	4/13,3	10/33,3	10/33,3*
пасттар аз миёна	13/43,4	12/40,0	14/46,7	6/20,0*
паст	6/20,0	13/43,3	1/3,3*	13/43,4
<b>Чаҳиш ба дарозӣ аз чой, см</b>				
баланд	0/0,0	0/0,0	0/0,0	0/0,0
баландтар аз миёна	2/6,7	1/3,3	5/16,6	2/6,7
миёна	12/40,0	8/26,7	8/26,7	3/10,0*
пасттар аз миёна	9/30,0	8/26,7	8/26,7	10/33,3
паст	7/23,3	13/43,3	9/30,0	15/50,0
<b>Кашидан дар бар</b>				
баланд	6/20,0	4/13,4	9/30,0	3/10,0
баландтар аз миёна	2/6,7	10/33,3	4/13,4	9/30,0
миёна	13/43,3	13/43,4	15/50,0	13/43,3
пасттар аз миёна	8/26,7	3/10,0	2/6,6*	5/16,7
паст	1/3,3	0/0,0	0/0,0	0/0,0

Эзоҳ. Дар сурат миқдори донишҷӯён дар маҳраҷи фоизҳо зикр шудааст; \* – фарқияти нишондиҳандаи Фишер нисбат ба арзиши ҳамин нишондиҳанда дар миёни донишҷӯдухтароне, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, бо дараҷаи бозғатимодии  $p \leq 0,05$  нишон дода шудааст.



Расми 2. Диаграммаҳои сатҳи омодагии ҷисмонии донишҷӯдухтароне, ки дар шакли кредитӣ (А) ва дар шакли анъанавӣ (Б) таҳсил мекунанд (дар асоси маълумоти тести «давидан ба масофаи 1 км»): \* – фарқият бо нишондиҳандаи донишҷӯдухтароне, ки дар шакли таҳсилкредитӣ таҳсил мекунанд, мувофиқи меъёри Фишер бо  $p \leq 0,05$ .

Дикати махсус ба натиҷаҳои тести «чаҳиш аз чой ба дарозӣ» дода шаванд. Зеро, ки 40,0% донишҷӯдухтарони курси 1-ум, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, нишондиҳандаҳои миёна доранд. Дар муқоиса, 30,0% донишҷӯдухтароне, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, сатҳи пасти омодагии ҷисмониро нишон медиҳанд. Дар миёни донишҷӯдухтарони курси 4-ум, асосан нишондиҳандаҳои паст дар тести «чаҳиш аз чой ба дарозӣ» ба қайд гирифта шудаанд. Нишондиҳандаҳои миёна дар 26,7% донишҷӯдухтарони курси 4-ум, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, ва дар 10,0% донишҷӯдухтарони ҳамкурси онҳо, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, сабт шудаанд ( $f_{эмп} = 1,67$ ;  $p \leq 0,05$ ). Дар тести «боло бурдани тана дар ҳолати нишаст», аксари донишҷӯдухтарони гурӯҳҳои муқоисашаванда натиҷаҳои миёна нишон медиҳанд. Натиҷаи «пасттар аз миёна» дар 26,7% донишҷӯдухтарони курси якуми кредитӣ ва 6,6% донишҷӯдухтарони анъанавии ҳамин курс мушоҳида шудааст ( $f_{эмп} = 1,67$ ;  $p \leq 0,05$ ).

Таҳлили умумии маълумоти бадастомада нишон медиҳад, ки захираҳои ҷисмонии донишҷӯёни таҳқиқшуда ба таври умум қаноатбахш мебошанд. Ҳангоми баррасии таъсири шароити таҳсил ба имкониятҳои ҷисмонӣ, наметавон ба таври қатъӣ дар бораи тағйирёбии аниқ ва возеҳи параметрҳои кондисионӣ вобаста ба омилҳои иҷтимоӣ-маишӣ хулоса баровард. Бо тақия ба маълумоти бадастомада метавон чанд хулосаи умумӣ кард:

Дар як қатор тестҳо (масалан, тестҳо барои санҷиши суръат ва тобовари) донишҷӯёне, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, натиҷаҳои беҳтар нишон медиҳанд, нисбат ба онҳое ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд.

Дар як қатор дигар тестҳо (монанди «чаҳиш аз чой», «гимнастикаи қувваӣ») натиҷаҳои донишҷӯёни анъанавӣ каме сустар ба назар мерасанд.

Донишҷӯёни курси чоруми таҳсил, сатҳи омодагии ҷисмонии ҳам донишҷӯдухтарон ва ҳам донишҷӯписарон ба таври назаррас паст мешавад.

Ин далелҳо гувоҳӣ медиҳанд, ки имкониятҳои ҷисмонӣ ҳамчун нишондиҳандаи мушаххаси ноқомии ҷавобҳои функционалии организм дар шароити таълим ба ҳисоб мераванд, зеро онҳо дар ҷараёни фаъолиятҳои таълимӣ коҳиш меёбанд. Бо дарназардошти он ки захираи ибтидоии қувваи ҷисмонӣ (имкониятҳои ҷисмонӣ) меъёри шиддатнокии механизмҳои мутабиқшавӣ махсус меёбад, робитаҳои ҳамбастаи параметрҳои таҳқиқшаванда арзёбӣ карда шуданд.

Омӯзиши коэффитсиентҳои коррелятсияи ҷуфт нишон медиҳад, ки ҳолати ҷисмонии донишҷӯён аз шароити зиндагии онҳо вобаста мебошад. Масалан, дар донишҷӯписароне, ки дар манзилҳои шаҳрии волидайнашон зиндагӣ мекунанд, алоқаи мустақими миёнақуввати байни қобилияти ҷисмонии корӣ ва нишондиҳандаҳои қувваи ҷисмонӣ муайян шудааст ( $r = 0,50$ ;  $p < 0,01$ ), инчунин бо индекси Шаповалова, ки рушди сифатҳои ҳаракатии суръат-қувваро инъикос мекунад ( $r = 0,57$ ;  $p < 0,01$ ). Яъне, бо зиёд шудани нишондиҳандаҳои қувваи ҷисмонӣ, сатҳи омодагии ҷисмонии донишҷӯписарон низ боло меравад.

Дар ҳамин ҳол, дар миёни донишҷӯписароне, ки дар шакли таҳсили анъанавӣ таҳсил мекунанд, алоқаи байни нишондиҳандаҳои гимнастикаи қувватӣ ва қобилияти ҷисмонии корӣ муайян нашуд. Аммо алоқаи мустақими байни қувваи мушакҳои даст ва шумораи кашишҳо дар турник ошкор шудааст ( $r = 0,54$ ;  $p < 0,01$ ): ҳар қадар нишондиҳандаҳои қувваи мушакҳои даст баланд бошанд, ҳамон қадар шумораи кашишҳо дар турник зиёдтар аст.

Дар донишҷӯдухтароне, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, алоқаи кавитарин байни қувваи мушакҳои даст ва нишондиҳандаҳои суръат-қувва мушоҳида шудааст ( $r = 0,71$ ;  $p < 0,01$ ). Дар сатҳи алоқаи миёна нишон дода шудааст, ки сифатҳои суръат-қувва ба нишондиҳандаҳои гимнастикаи қувватӣ (шумораи бардоштани тана аз ҳолати нишаста) ( $r = 0,52$ ;  $p < 0,01$ ) ва қобилияти ҷисмонии корӣ ( $r = 0,50$ ;  $p < 0,01$ ) таъсир мерасонанд. Дар духтароне, ки дар шакли анъанавӣ таҳсил мекунанд, қувваи мушакҳои даст бо қобилияти ҷисмонии корӣ алоқаи баръакс нишон медиҳад ( $r = -0,58$ ;  $p < 0,01$ ), яъне, ҳар қадар қувваи мушакҳои даст кам бошад, ҳамон қадар қобилияти ҷисмонии корӣ баландтар аст.

Ҳамин тавр, омӯзиши захираҳои эҳтиётӣ организм нишон дод, ки шароити зиндагӣ ба сатҳи омодагии ҷисмонии донишҷӯён, хусусан донишҷӯёни курсҳои болоӣ, таъсир мерасонад. Таҳлили умумии натиҷаҳои бадастомада нишон медиҳад, ки захираҳои ҷисмонии донишҷӯёни

тадқиқшуда дар маҷмӯъ қонёқунандаанд, вале бар асоси баъзе тестҳо онҳо ба сатҳҳои ниҳой – ё баланд ва ё пасти омодагии ҷисмонӣ мувофиқат мекунад. Ба андешаи мо, ин ҳолат натиҷаи ниҳойи мутобиқшавии фаъолияти организмро муайян мекунад.

Дар таҳлили таъсири шароити таҳсил ба имкониятҳои ҷисмонӣ, додани ҷавоби яқсон ва дақиқ дар бораи тағйироти муайяни параметрҳои ҷисмонӣ вобаста ба омилҳои иҷтимоӣ-маишӣ ғайриимкон аст.

Бо вучуди ин, метавон натиҷаҳои зеринро хулоса кард:

1. Дар баъзе тестҳо (масалан, суръат ва тобоварӣ) донишҷӯёне, ки дар шакли таҳсили анъанавӣ таҳси мекунад, натиҷаҳои беҳтар нишон медиҳанд нисбат ба онҳое, ки дар шакли кредитӣ таҳсил мекунад. Аммо дар дигар тестҳо («ҷаҳиш аз ҷой ба дарозӣ», «гимнастикаи қувватӣ») натиҷаҳои донишҷӯёни шакли таҳсили анъанавӣ каме пасттаранд.

2. Дар курси чоруми таҳсил сатҳи омодагии ҷисмонӣ ҳам дар донишҷӯписарон ва ҳам дар донишҷӯдухтарон қоҳиши назаррас нишон медиҳад.

Танҳо муқоисаи муфассали маълумот имкон медиҳад, ки фарқиятҳо дар сатҳи омодагии ҷисмонӣ дар марҳилаҳои баъдии таҳсил ошкор шаванд.

Хусусиятҳои гендерии захираҳои ҷисмонӣ чунин зоҳир мегарданд: дар аксари донишҷӯписарони курси аввал, нишондиҳандаҳои суръат, тобоварӣ ва натиҷаҳо дар тестҳои назоратии «ҷаҳиш аз ҷой ба дарозӣ» беҳтар аз донишҷӯдухтарони ҳамкурси онҳо мебошанд. Дар курси чорум донишҷӯписарон дар ҳамин тест («ҷаҳиш аз ҷой ба дарозӣ») натиҷаҳои баландтар доранд нисбат ба донишҷӯдухтарони курси чорум. Аз ҷиҳати синну сол, дар байни донишҷӯписарон ва донишҷӯдухтарони курси аввал, нишондиҳандаҳои омодагии ҷисмонӣ дар ҳамаи тестҳои назоратӣ беҳтар аз натиҷаҳои донишҷӯписарони курси чорум мебошанд.

#### Адабиёт

1. Агаджанян, Н.А. Актуальные проблемы адаптационной, экологической и восстановительной медицины / Н.А. Агаджанян, В.В. Уйба, М.П. Куликова, А.В. Кочеткова. – М.: Медика, 2006. – 208 с.
2. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.
3. Агаджанян, Н.А. Качество жизни и образ жизни студенческой молодежи / Н.А. Агаджанян, И.В. Радыш // Экология человека. – 2009. – № 5. – С. 3–8.
4. Брук Т.М. Методы и средства ранней профилактики потребления психоактивных веществ / Т.М. Брук, С.А. Корневский, О.В. Молотков // Физическая культура и спорт в профилактике наркомании и преступности: сб. матер. междуна. науч.-практ. конф., 17–20 мая 2004. – Смоленск, 2004. – С 140 – 149.
5. Виленский, М.Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента / М.Я. Виленский, А.Г. Горшков. – М.: Гардарики, 2007. – 218 с.
6. Горькавая, А.Ю. Показатели физического развития и адаптации сердечно-сосудистой системы студентов медицинского университета во Владивостоке / А.Ю. Горькавая, С.Н. Тригорный, О.И. Кириллов // Гигиена и санитария. – 2009. – № 1. – С. 58–60.
7. Дёгтев, С.Ю. Гигиеническая оценка соответствия эргономических параметров рабочего места адаптационным возможностям учащихся: Методические рекомендации / С.Ю. Дёгтев, Н.А. Мешков, Н.Н. Симонова. – Архангельск: СГМУ, 2008. – 17 с.
8. Изаак, С.И. Физическое развитие и биоэнергетика мышечной деятельности школьников: монография / С.И. Изаак, Т.В. Панасюк, Р.В. Тамбовцева. – М.; Орел: Изд-во ОРАГС, 2005. – 224 с.
9. Кардангушева, А.М. Здоровье студентов-медиков в современных условиях / А.М. Кардангушева, Л.В. Эльгарова, А.А. Эльгаров // Профилактическая медицина. – 2011. – № 3. – С. 15–18.
10. Кучма, В.Р. Гигиена детей и подростков: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / В.Р. Кучма, Н.Л. Ямщикова, Н.К. Барсукова [и др.]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – С. 530–533.
11. Мешков, Н.А. Особенности психофизиологической адаптации детей разного возраста к образовательной нагрузке / Н.А. Мешков, Г.Н. Мешкова // Вестн. Поморского ун-та. – 2008. – № 3. – С. 12–19.
12. Устоев, Б. Р. Хусусиятҳои тағйирёбии нишондиҳандаҳои гемодинамика дар донишҷӯёни дорои типҳои гуногуни системаи асаби вегетативӣ дар донишгоҳ / Б. Р. Устоев // Вестник Педагогического университета. Естественные науки. – 2024. – No. 1(21). – Р. 80-85. – EDN OHJCPF.

13. Устоев, Б. Р. Баҳодиҳии комплекси ҳолати функционалии системаи дилу рағҳои донишҷӯён дар донишгоҳ / Б. Р. Устоев // Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Баҳши илмҳои табиӣ. – 2024. – No. 4(24). – P. 187-191. – EDN IVVFDМ.

### **ОМУЗИШИ ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИОЛОГИИ ЗАХИРАҲОИ ЧИСМОНИИ ДОНИШЉӢӢ ДАР ДОНИШГОӢ**

Дар ин таҳқиқоти илмӣ масъалаи омӯзиши амиқ ва муфассали хусусиятҳои физиологии захираҳои ҷисмони донишҷӯён дар шароити муҳити муосири донишгоҳӣ мавриди баррасӣ қарор дода мешавад. Захираҳои ҷисмонӣ ҳамчун маҷмӯи имкониятҳои функционалии организм фаҳмида мешаванд, ки сатҳи саломатӣ, қобилияти қорӣ, устуворӣ ва мутобиқшавии донишҷӯёнро ба сарбориҳои гуногуни зеҳнӣ ва ҷисмонӣ муайян менамоянд. Дар раванди таҳсил ҷисми донишҷӯён зери таъсири омилҳои сершумори дохилӣ (синну сол, ҳолати физиологӣ, сатҳи тайёрии ҷисмонӣ, хусусиятҳои инфиродӣ) ва берунӣ (шароити таҳсил, речаи рӯз, стрессҳои раванӣ, тарзи ҳаёт ва муҳити иҷтимоӣ) қарор мегирад.

Тадиқот сатҳи омодагии ҷисмонӣ, устувории функционалии организм, қобилияти барқароршавӣ пас аз сарбориҳои ҷисмонӣ ва таъсири фаъолияти варзишӣ, ғизо ва речаи истироҳатро ба саломатии донишҷӯён таҳлил менамояд. Натиҷаҳои бадастомада имкон медиҳанд, ки равандҳои мутобиқшавии организм ба шароити таҳсил муайян карда шаванд. Маълумоти илмии таҳқиқот барои такмили барномаҳои тарбияи ҷисмонӣ, баланд бардоштани самаранокии таълим, пешгирии хастагӣ ва ҳифзи саломатии ҷавонон дар муассисаҳои таҳсилоти олии аҳамияти назарраси амалӣ ва назариявӣ дорад.

**Калидвожаҳо:** физиология, захираҳои ҷисмонӣ, донишҷӯён, муҳити донишгоҳ, қобилияти ҷисмонӣ, барқароршавӣ, стресс, тарзи ҳаёт, варзиш, саломатӣ.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ВУЗА**

В данном научном исследовании рассматриваются вопросы углубленного и комплексного изучения физиологических особенностей физических резервов студентов в условиях современной университетской среды. Физические резервы понимаются как совокупность функциональных возможностей организма, определяющих уровень здоровья, работоспособности, выносливости и способности студентов адаптироваться к различным умственным и физическим нагрузкам. В процессе обучения организм студентов подвергается воздействию множества внутренних факторов (возраст, физиологическое состояние, уровень физической подготовленности, индивидуальные особенности) и внешних факторов (условия обучения, режим дня, психоэмоциональные стрессы, образ жизни и социальная среда).

В исследовании анализируются уровень физической подготовленности, функциональная устойчивость организма, способность к восстановлению после физических нагрузок, а также влияние двигательной активности, питания и режима отдыха на состояние здоровья студентов. Полученные результаты позволяют выявить особенности адаптационных процессов организма к условиям учебной деятельности. Научные данные исследования имеют значимую теоретическую и практическую ценность для совершенствования программ физического воспитания, повышения эффективности образовательного процесса, профилактики переутомления и сохранения здоровья молодежи в учреждениях высшего образования.

**Ключевые слова:** физиология, физические ресурсы, студенты, университетская среда, физическая работоспособность, восстановление, стресс, образ жизни, спорт, здоровье.

### **STUDY OF THE PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STUDENTS' PHYSICAL ENDURANCE IN UNIVERSITY SETTINGS**

This scientific study focuses on an in-depth and comprehensive examination of the physiological characteristics of students' physical reserves within the modern university environment. Physical reserves are understood as a set of functional capabilities of the body that determine the level of health, working capacity, endurance, and the ability of students to adapt to various mental and physical loads. During the educational process, students' bodies are influenced by numerous internal factors (age, physiological condition, level of physical fitness, and individual characteristics) as well as external factors (learning conditions, daily routine, psycho-emotional stress, lifestyle, and social environment).

The study analyzes the level of physical fitness, functional stability of the body, recovery capacity after physical exertion, and the impact of physical activity, nutrition, and rest patterns on students' health. The results obtained make it possible to identify the characteristics of adaptive processes of the body to academic conditions. The findings of this research have significant theoretical and practical value for improving physical



education programs, enhancing the effectiveness of the educational process, preventing fatigue, and preserving the health of young people in higher education institutions.

**Keywords:** physiology, physical resources, students, university environment, physical capacity, recovery, stress, lifestyle, sports, health.

#### **Дар бораи муаллиффон**

Тамризи Мубин  
унвончуи кафедраи анатомия ва физиология  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 733740, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш.  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 121  
Email: [tamrizimubib@mail.ru](mailto:tamrizimubib@mail.ru)

Устоев Бехзод Раҳимҷонович  
номзади илмҳои биологӣ, муаллими калони  
кафедраи физиологияи одам ва ҳайвон  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
Суроға: хиёбони Рӯдакӣ 17, Душанбе 734025  
Email: [ustoev2016@mail.ru](mailto:ustoev2016@mail.ru)

#### **Об авторах**

Тамризи Мубин  
соискатель кафедры анатомии и физиологии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 733740, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудакӣ, 121  
Email: [tamrizimubib@mail.ru](mailto:tamrizimubib@mail.ru)

Устоев Бехзод Раҳимҷонович  
кандидат биологических наук, старший  
преподаватель кафедры физиологии человека и  
животных  
Таджикский национальный университет  
Адрес: 734025, г. Душанбе, проспект Рудакӣ, 17  
Email: [ustoev2016@mail.ru](mailto:ustoev2016@mail.ru)

#### **About the Authors**

Tamrizi Mubin  
Postgraduate Researcher, Department of Anatomy  
and Physiology  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Aini  
Address: 121 Rudaki Avenue, Dushanbe 733740,  
Republic of Tajikistan  
Email: [tamrizimubib@mail.ru](mailto:tamrizimubib@mail.ru)

Ustoev Behzod Rahimjonovich  
Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer,  
Department of Human and Animal Physiology  
Tajik National University  
Address: 17 Rudaki Avenue, Dushanbe 734025,  
Republic of Tajikistan  
Email: [ustoev2016@mail.ru](mailto:ustoev2016@mail.ru)

Ҳасанова Сабрина  
магистри кафедраи физиологияи одам ва  
хайвоноти факултети биология  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
Суроға: хиёбони Рӯдакӣ 17, Душанбе 734025

Яҳёзода Наргиза  
магистри кафедраи физиологияи одам ва  
хайвоноти факултети биология  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
Суроға: хиёбони Рӯдакӣ 17, Душанбе 734025

Ҳасанова Сабрина  
магистр кафедры физиологии человека и  
животных биологического факультета  
Таджикский национальный университет  
Адрес: 734025, г. Душанбе, проспект Рудакӣ, 17

Яҳёзода Наргиза  
магистр кафедры физиологии человека и  
животных биологического факультета  
Таджикский национальный университет  
Адрес: 734025, г. Душанбе, проспект Рудакӣ, 17

Hasanova Sabrina  
Master's Student, Department of Human and Animal  
Physiology, Faculty of Biology  
Tajik National University  
Address: 17 Rudaki Avenue, Dushanbe 734025,  
Republic of Tajikistan

Yaqyozoda Nargiza  
Master's Student, Department of Human and Animal  
Physiology, Faculty of Biology  
Tajik National University  
Address: 17 Rudaki Avenue, Dushanbe 734025,  
Republic of Tajikistan

## ТАРКИБИ БИОХИМИЯВИИ ЧАВ БО ИСТИФОДАИ НУРИҲО ДАР ШАРОИТИ ВОДИИ ҲИСОР

**Раҳимзода Ш. Ҳ.**

*Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни*

Чав (*Hordeum*) ба оилаи хушадорон тааллуқ дорад. Аз рӯйи аломатҳои анатомӣ чавро ба дуқатора (*Hordeum distichon*) ва бисёрқатора, махсусан шашқатора (*Hordeum. vulgare*) чудо менамоянд. Чавро аз рӯйи хусусиятҳои агротехникӣ ба чавҳои тирамоҳӣ, ки дар моҳҳои октябр, ноябр кишт мешавад ва чави баҳорӣ, ки моҳҳои март ва апрел кишт карда мешавад, чудо менамоянд.

Чав яке аз қадимтарин зироатҳои ғалладонагӣ мебошад, ки дар тамоми минтақаҳои кишоварзии кураи замин кишт карда мешавад. Сабаби дар минтақаҳои гуногун кишт кардани чав аз сифатҳои таркиби он вобаста аст. Аз сабаби мутобиқшавӣ ба шароитҳои гуногуни ноустувор он дар заминҳои лалмӣ, баландкӯҳҳо ва заминҳои обӣ парвариш карда мешавад. Чав зироати тезпазак буда, барвақттар пухта мерасад ва аз ин рӯ, зироати минтақаҳои шимол ба ҳисоб рафта, дар баландии то 5000 метр аз сатҳи баҳр кишт карда мешавад. Чав зироати муҳими хӯрокворӣ, ғизои чорво ва зироати техникӣ ба ҳисоб меравад [2, с. 121].

Дар давоми ҳазорсолаҳо идома ёфтани парвариши чав аз гуногунии намудҳои чавҳо (*Hordeum vulgare* L.) вобастагӣ дорад, ки бештар намудҳои чавҳои бисёрқатора (*convar. coeleste*) ва чавҳои дуқатора (*convar. nudum*) кишт карда мешавад. Чави бепӯст, ба монанди гандум ва чавдор, пӯстҳояш аз дон чудо мешавад, ҳангоми истифода намудан донҳои ин зироатҳоро тоза менамоянд. Шаклҳои гуногуни чави бепуст бо зиёд шудани миқдори сафедаҳо ва аминокислотаҳо, пеш аз ҳама лизин (як намуди аминокислота), фарқ менамоянд. Чави бепӯст, ки дар Чин ва Ҷопон мерӯянд, ҳатто дар шароити беҳтарини афзоишаш баландии он аз 40 - 50 см зиёд намешавад. Чави бепӯсти дорои донҳои калони серғизо босифат ва ҳосилнокиаш баланд дар Доғистони кӯҳӣ нағз мерӯяд [1, с.109].

Чав яке аз зироатҳои пешқадами ғалладонагӣ буда, дар соҳаи кишоварзӣ васеъ истифода мешавад. Дони чав зироати пулварзиши хӯрокворӣ ба ҳисоб меравад. Он ҳамчун хӯрок барои фарбеҳ намудани чорво ва парранда истифода мешавад ва аз дони чав орд, ярма, нӯшокиҳои қаҳва ва пиво истеҳсол менамояд.

Дар шароити хоку – иқлимии водии Ҳисор чави тирамоҳӣ яке аз зироатҳои серҳосили ғалла ба ҳисоб меравад. Чави тирамоҳӣ нисбат ба гандуми тирамоҳӣ шароити парвариши камтарро талаб менамояд, аммо аз рӯйи ҳосили он аз гандум кам намебошад.

Чави тирамоҳӣ яке аз муҳимтарин зироатҳои ғалладонагӣ буда, дорои ғизо ва арзиши саноатӣ мебошад. Дони чав дорои сафеда, крахмал, равған, қанд, пентозан ва дигар карбогидратҳо мебошад. Протеини чав нисбат ба протеини гандум, таркиби аминокислотаҳо (махсусан лизин) пулварзиштар аст, ки 100 кг чав 121 воҳиди хӯрока ва 79 кг протеини ҳазмшаванда дорад [4, с. 8].

Дони чав асосан дар саноати хӯрокворӣ барои истеҳсоли пиво истифода мешавад. Ба даст овардани миқдор ва сифати зарурии дон танҳо бо роҳи қорӣ намудани технологияи самарабахши парвариши зироатҳои ғаллагӣ ба даст овардан мумкин аст [2, с. 124].

Дар технологияи кишоварзӣ роҳҳои гуногуни муҳимтарини ба даст овардани ҳосили дон, ин танзими ғизодиҳии растанӣ мебошад, ки он пеш аз ҳама тавассути истифодаи нуриҳо ба даст меояд. Дар шароити ҳозира истифодаи нуриҳои маъданӣ дар ҷумҳури аз 40 - 50 фоизи меъёр зиёд нест. Барои баромадан аз ин ҳолат дастгирии ҳамачонибаи истеҳсолкунандагони ватанӣ аз як тараф ва қорӣ намудани усулҳои алтернативӣ ё иловагии таъмини растаниҳо бо маводи ғизоии зарурӣ аз тарафи дигар мебошад [8, с. 3].

Инро бо роҳи истифода бурдани нуриҳои органикӣ (биокомпост) ба даст овардан мумкин аст, ки истифодаи нуриҳои маъданиро хеле кам менамояд. Ин мушкилот ҳатто ба қадри кофӣ истифода намудани нуриҳои маъданӣ ва дастрасии онро ба истеҳсолкунандагон баргараф менамояд. Илова бар ин, истифодаи ҳаҷми миқдори нуриҳои маъданӣ танҳо

тавассути якҷоя истифода намудани онҳо бо нуриҳои органикӣ (биокомпост) имконпазир мебошад [3, с. 49].

Истифодаи нуриҳои органикӣ (биокомпост) ҳангоми кишти чав ҳосили донро баробари истифодаи нуриҳои маъданӣ зиёд менамояд. Дар муқоиса бо истифодаи нуриҳои маъданӣ, таъсири мусбати онҳо танҳо бо миқдори боришоти зарурӣ муайян карда мешавад. Нуриҳои маъданӣ нисбат ба нуриҳои органикӣ (биокомпост) ҳиссаи донро дар ҳосили умумии биологӣ зиёд менамояд. Истифодаи нуриҳои органикӣ (биокомпост) ҳосили дони чавро зиёд намуда, протеини онро ба протеини навъи чав барои истеҳсоли пиво сафарбаршуда баробар мекунад. Истифодаи нуриҳои органикӣ (биокомпост) ҳангоми якҷоя истифода намудан бо нурии маъданӣ ҳосилнокии дони чавро зиёд менамояд, миқдори моддаҳои ғизоӣ дар ҳар як килограмм ҳосилшударо баланд намуда, коэффитсиенти таъсири нуриҳои маъданиро зиёд мегардонад [10, с. 13].

Таъсири нуриҳои органикӣ (биокомпост), аз нуриҳои маъданӣ кам набуда, ба сифати дони чав таъсири хуб мерасонанд. Нуриҳои органикӣ (биокомпост) талаботи растаниро бо нитроген таъмин намуда, барои ҳосил намудани ҳар як сентнер дони чав ва миқдори зарурии хошук мусоидат менамояд. Натиҷаи мусбати нуриҳои органикӣ дар ҳосилхезии хок, ин ба табдили маводи ғизоӣ дар таркибӣ хок ва дастрастарӣ ба растанӣҳо асос ёфтааст. Истифодаи биокомпост дар парвариши зироатҳои кишоварзӣ натиҷаҳои хуб нишон дода, яке аз нуриҳои беҳтарини биологӣ ба ҳисоб меравад [6, с. 12].

Дар шароити заминҳои лалмӣ иқтидори биологӣ навъҳои чави тирамоҳӣ пурра истифода бурда намешавад. Сифати ҳосили дон ва маҳсулнокии он аз усулҳои кишоварзӣ вобаста аст. Ғизоӣ растанӣ омилест, ки вобаста ба шароит танзим мешавад. Нитроген - манбаи асосии ғизодиҳии растанӣ мебошад. Он дорои сафедаҳо, аминокислотаҳо, ферментҳо ва ғайра мебошад. Растанӣҳои чави тирамоҳӣ ба нуриҳои маъданӣ эҳтиёҷоти зиёд дорад. Ғизоӣ ҳаҷми матлуб ба баланд шудани ҳосил, нигоҳдории сафеда ва дигар нишондиҳандаҳои сифати дон мусоидат менамояд [9, с. 214].

Технологияи кишт, аз ҷумла усулҳои аз ҷиҳати экологӣ тоза ва аз ҷиҳати иқтисодӣ асоснок дар зиёд намудани истеҳсолот ва беҳтар намудани сифати дон нақши асосиро мебозад. Аз ин рӯ, такмил додани техникаи парвариши чави тирамоҳӣ, алалхусус ба таври зарурӣ додани ғизоӣ нуриҳои маъданӣ ва нуриҳои органикӣ (биокомпост) масъалаи муҳим мебошад, ки аҳамияти калони амалӣ ва истеҳсолӣ дорад [7, с. 36].

**Мавод ва усулҳои таҳқиқот.** Таҳқиқот дар озмоишҳои микроқитъагӣ (таҷрибаҳои саҳроӣ) дар қитъаи таҳқиқотии (шаҳраки донишҷӯёни Донишгоҳи миллии Тоҷикстон, маҳаллаи Бунӣ - Ҳисорак) солҳои 2023 - 2024 аз рӯи усули Б. А. Доспехов [5] гузаронида шуданд. Нуриҳо то кишти зироат ва дар давраҳои муайян вобаста ба меъёрҳои муайянкардашуда  $N_{90}P_{90}K_{60}$  кг/га ва нурии биокомпост - 10 т/га истифода бурда шудаанд. Нуриҳои маъданӣ  $N_{90}P_{90}K_{60}$  кг/га ҳамчун моддаи ғайбӣ, нурии органикӣ (биокомпост) ҳамчун ғизоӣ иловагӣ дар тирамоҳ ва аввали баҳор истифода шуданд. Дар таҷрибаҳои варианти нуриҳои маъданӣ ( $N_{90}P_{90}K_{60}$ ), варианти нуриҳои органикӣ - биокомпост ва варианти назоратӣ бе истифодаи нури, гузаронида шудааст. Парвариши чави тирамоҳӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ба таври умум қабул намуда шудааст.

**Натиҷаи таҳқиқот.** Таҳлили натиҷаҳои ба даст овардашуда нишон дод, ки нишондиҳандаҳои сифатии ҳосили зироатҳои хоҷагии қишлоқ ба таркиби биохимиявии растанӣҳо, яъне карбогидрат ва сафеда зич алоқаманданд. Ғайр аз он, ин нишондиҳандаҳои ҳосилнокӣ бо маҷмӯи хусусиятҳои хоси зироат муайян карда мешаванд, ки хусусиятҳои ғизоӣ, технологӣ ва гигиениро дар бар мегиранд.

Ба қадри зарурӣ ва пай дар пай бо нуриҳои маъданӣ таъмин намудани зироатҳои тирамоҳӣ кафолати ба даст овардани ҳосили зарурии ғалла бо нишондиҳандаҳои баланди сифати дон мебошад. Таъсири нуриҳо аз шароити муҳити сабзиш ва ҳам аз омилҳои антропогенӣ танзимшаванда (намӣ, миқдори дон, давраҳои сабзиш, таъсири моддаҳои ғизоӣ ва ғ.) вобаста аст, ки ба сифати дон таъсир мерасонанд.

Натиҷаҳо нишон медиҳад, ки истифодаи нуриҳои маъданӣ ва нуриҳои органикӣ – биокомпост, дар шароити хоку иқлими водии Ҳисор ба таркиби биокимиёвӣ, ҳосили дон ва сифати навъҳои чав таъсири назаррас расонидааст. Барои чави тирамоҳӣ миқдори сафеда нишондиҳандаи бехтарини сифати таркиби дон мебошад. Таҳқиқотҳо нишон медиҳанд, ки дар таркиби дон будани миқдори зиёди сафеда аз шароити обу ҳаво ва миқдори нуриҳо вобаста аст.

**Ҷадвали 1. Миқдори сафеда дар таркиби дони чав бо истифодаи нуриҳо, %**

Вариантҳо		Миқдори сафеда дар таркиби дони чав		
		Соли - 2023	Соли - 2024	Бо ҳисоби миёна
№	Назоратӣ, бе нури	Назоратӣ, бе нури		
1	Вахш-34	8,2	9,0	8,6
2	Баракат	10,4	10,8	10,6
3	Пӯлодӣ	9,8	9,6	9,4
	<b>N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub></b>	<b>N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub></b>		
1	Вахш-34	11,3	11,8	11,5
2	Баракат	13,6	14,4	13,8
3	Пӯлодӣ	12,4	12,8	12,6
	<b>Биокомпост, 10т/га</b>	<b>Биокомпост, 10т/га</b>		
1	Вахш-34	10,2	10,6	10,4
2	Баракат	13,2	13,5	13,3
3	Пӯлодӣ	12,3	12,6	12,4

Андозаи максималии нишондиҳандаи массаи сафеда дар варианти нуриҳои маъданӣ 14,4 % ва бо истифодаи нуриҳои органикӣ – биокомпост 13,5 % ва дар варианти назоратӣ бе истифодаи нури 10,8 % - ро ташкил медиҳад.

Таҳқиқот нишон дод, ки истифодаи нуриҳои маъданӣ дар таҷрибаи солҳои 2023 - 2024 ба нишондиҳандаи массаи сафеда дар дон, нисбат ба истифодаи нуриҳои органикӣ - биокомпост таъсири назаррас расонидааст. Ҳангоми истифодаи нуриҳои маъданӣ дар тағйирёбии нишондодҳои массаи сафедаи дони чав 14,4 % - ро ташкил дод, ки дар муқоиса бо истифодаи нуриҳои органикӣ - биокомпост ва назоратӣ бе истифодаи нури нишондиҳандаи бехтар буд.

Вазни дон бевосита аз пур будани таркиби донро нишон медиҳад. Пур будани таркиби дон аз таъсири нуриҳои таркиби хок ва пухтани ғалла вобастагӣ дорад. Дони пурра аз раванди синтези моддаҳое, ки донро ташкил медиҳанд, хос аст. Пур будани дон аҳамияти калони технологӣ дорад ва арзиши ғизоии онро шаҳодат медиҳад. Ғаллаи пурра пухташуда, бештар эндосперм дорад, ки дар таркиби он бештар крахмал, қанд, сафеда ва ғ. дида мешавад. Ҳар қадар дон пурратар бошад, вазни дон ҳамон қадар зиёд мешавад.

Тавре аз маълумоти ҷадвали 2 дида мешавад, дар заминаи додани нуриҳои органикӣ ҳама нишондодҳои маҳсулнокии растаниҳо аз ҷумла вазни дон, дар муқоиса бо варианти назоратӣ зиёд, аммо дар муқоиса бо нуриҳои маъданӣ як андоза паст мебошад. Хусусан ин дар вазни 1000 дона, дони чав муайян гаштааст.

Умуман, таҳлили муқоисавии аз маълумоти бадастомада нишон медиҳад, ки чави навъи Баракат ба додани ҳам нуриҳои маъданӣ ва ҳам нуриҳои органикӣ (биокомпост) нисбатан зиёдтар мебошад. Тавре дида мешавад, навъи Баракат ҳангоми додани миқдори мувофиқи N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> тибқи ҳама нишондодҳои маҳсулноки аз навъи Пӯлодӣ ва хусусан аз навъи Вахш - 34 бартарӣ дошт.

Дар вақти паст будани ҳосилнокии замин, растаниҳо ба маводи ғизоӣ талаботи зиёд доранд, ки ин аз бисёр омилҳо, аз ҷумла истифодаи нуриҳо, навъи растаниҳо ва хусусиятҳои биологии онҳо вобаста аст. Дар заминаи додани нуриҳои маъданӣ нишондодҳои маҳсулнокии

растаниҳо, аз ҷумла вазни дон дар хӯшаҳо, дар муқоиса бо варианти нуриҳои органикӣ – биокомпост зиёдтар, аммо дар муқоиса бо варианти назоратӣ бартарӣ дода мешавад.

Ҳангоми муайян намудани вазни дон маълум гардид, ки ба ҳисоби миёна дар давоми таҳқиқот, вазни 1000 дона дони ҷав дар варианти нуриҳои маъданӣ нисбат ба варианти нуриҳои органикӣ – биокомпост ва назоратӣ бе истифодаи нури фарқиятҳои назаррас дида мешавад (ҷадвали 2).

**Ҷадвали 2. Вазни донҳои навъҳои ҷав бо ҳисоби г. вобаста аз меъёри нуриҳо**

Вариантҳо		Вазни 1000 дона дони ҷав бо ҳисоби г.		
		Соли - 2023	Соли - 2024	Ба ҳисоби миёна
№	Назоратӣ, бе нури	Назоратӣ, бе нури		
1	Вахш-34	38,2	36,8	37,5
2	Баракат	46,6	45,8	45,4
3	Пӯлодӣ	45,4	44,6	44,2
	<b>N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub></b>	<b>N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub></b>		
1	Вахш-34	48,6	49,1	48,7
2	Баракат	54,8	55,6	55,4
3	Пӯлодӣ	53,6	54,4	54,2
	<b>Биокомпост, 10т/га</b>	<b>Биокомпост, 10т/га</b>		
1	Вахш-34	37,6	37,4	37,2
2	Баракат	48,4	49,2	48,6
3	Пӯлодӣ	46,8	46,6	46,4

Натиҷаҳои таҳқиқотҳои солҳои 2023-2024 дар шароити хоку- иқлимии водии Ҳисор гузаронидашуда нишон додаанд, ки меъёри истифодаи нуриҳои маъданӣ ба таркиби сафедаи дони ҷав таъсири назаррас дорад. Ҳангоми истифодаи нуриҳои маъданӣ дар таркиби дони ҷавҳои таҳқиқотӣ миқдори сафеда 14,4 % мушоҳида шуд, ки нишондиҳандаи беҳтарин мебошад.

Таҳлили маълумоти ба даст овардашуда нишон дод, ки дар давоми ду соли таҳқиқот нишондиҳандаи беҳтарин дар вазни дони ҷавҳои навъи тирамоҳӣ 55,6 г - ро ташкил дод. Фарқият бо ҳисоби миёна аз нуриҳои маъданӣ, органикӣ ва назоратӣ бе истифодаи нури аз 36,8 то 55,6 г - ро ташкил медиҳад. Натиҷаи таҳқиқоти гузаронидашуда нишон додаанд, ки истифодаи нуриҳои маъданӣ ба маҳсулнокии биологӣ ва вазни дон таъсири калон мерасонад[9, с. 14].

**Хулоса.** Маълумоти ба даст омада аз он шаҳодат медиҳад, ки истифодаи нуриҳои маъданӣ ва нуриҳои органикӣ (биокомпост) дар баланд бардоштани ҳосил ва сифати дони ҷав дар заминҳои кишти ҷумхури аҳамияти калони иқтисодӣ доранд. Меъёрҳои истифодаи нуриҳои маъданӣ ва нуриҳои органикӣ (биокомпост) муайян карда шуда, барои таъмин намудани истеҳсоли ҳосили баланди ҷав, ки бо мақсади хӯроки чорво, парранда ва саноат истифода мешавад, тавсия намуда мешавад. Нишондодҳои муайян оид ба истифодаи моддаҳои ғизоӣ барои ба даст овардани ҳар як сентнер ғалла ва коэффитсиенти истифодаи растаниҳо аз нуриҳои маъданӣ ва органикӣ барои ҳисоб гирифтани меъёри ҳосили ба нақша гирифташуда, дар парвариши ҷав ҳамчун заминаи меъёри хизмат менамояд. Самараи иқтисодии истифодаи нуриҳои маъданӣ ва нуриҳои органикӣ (биокомпост) барои ҳосили муайяни дони ҷав омӯхта шудааст. Ҳамаи ин, барои таъмин додани истифодаи нуриҳои маъданӣ ва нуриҳои органикӣ (биокомпост) дар парвариши ҷав дар шароити заминҳои водии Ҳисор асоснок карда шудааст.

#### *Адабиёт*

1. Беляков И.И. Технология выращивания ячменя. – М.: Агропромиздат, 1985 – 119 с.
2. Борисоник З.Б. Перспективы роста урожайности ярового ячменя и овса в Степи Украины //

Интенсификация производства зерновых культур в условиях Украины. – К., 1977 - с. 120 - 125.

3. Гармашов В. Н., Селиванов А. Н., Каллус Ю. А. и др. Влияние разового и дробного внесения азота на урожай и качество зерна озимого ячменя // Научн. техн. бюл. Всесоюзного селекц. – генет. института, 1985. - №2/56. – с. 48 - 51.
4. Джаборов, Т.Дж. Влияние нормы высева семян на продуктивность ячменя осеннего посева [Текст] /Т.Дж. Джаборов// Земледелец [Кишоварз] – 2016 - №4 (68) - с. 8.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. -М.: Агропромиздат, 1985 - 351с.
6. Салимов Қ.Х., Тавсиянома. Усулҳои тайёр намудан ва меъёрҳои истифодабарии нуриҳои органикӣ (биокомпост) барои зироатҳои кишоварзӣ ва дарахтони мевагӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон / Қ. Х. Салимов, Б. Н. Холов - Душанбе: Андалеб - рк, 2015 - с.13.
7. Карчевский Л.Ф. Диагностика условий питания и химический состав зерна ячменя//Научные труды Омского сельско - хозяйственного института – Омск, 1986. – Вып. 93. – с.35 - 38.
8. Набиев, Т. Н. Урожайность зерновых колосовых культур в зависимости от норм удобрений / Т. Н. Набиев. Душанбе, 1995. - 4 с. (Информ. лист. № 88-95 серия 68-33.).
9. Раҳимзода, Ш. Ҳ. Таъсири биокомпост ба ҳосилнокии навъҳои ҷав / Ш. Ҳ. Раҳимзода // Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Бахши илмҳои табиӣ. – 2025. – No. 1(25). – P. 213-217. – EDN VINUUX.
10. Рахимзода Ш.Х. «Биохимический состав зерна сортов озимого ячменя выращенных в различных условиях почвенного питания» Доклады ТАСХН №2 (64). 2020. с. 12 - 14.

### **ТАРКИБИ БИОХИМИЯВИИ ҶАВ БО ИСТИФОДАИ Нуриҳо Дар Шароити Водии Ҳисор**

Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои омӯзиши вобастагии байни нишондиҳандаҳои асосии сифати дони ҷав ва меъёрҳои истифодаи нуриҳои маъданӣ ва органикӣ, аз ҷумла биокомпост, дар шароити хоку иқлими водии Ҳисор мавриди таҳлил қарор гирифтаанд. Дар ҷараёни таҷрибаҳои сахрой муайян гардид, ки истифодаи нуриҳои маъданӣ ба баланд шудани таркиби сафеда дар дони ҷав таъсири назаррас расонида, ҳиссаи он то 14,4 фоизро ташкил медиҳад, ки ин нишондиҳанда аз ҷиҳати сифатӣ қонеъкунанда арзёбӣ мегардад.

Таъмини растаниҳо бо микдори оптималии нуриҳои маъданӣ ва органикӣ яке аз шартҳои асосии ба даст овардани ҳосили устувор ва ҷавобгӯ ба талаботи агротехникӣ маҳсуб меёбад. Истифодаи ҳамзамони ин намуди нуриҳо на танҳо ба беҳтар шудани сифати дон, балки ба афзоиши маҳсулнокии биологӣ ва хоҷагии навъҳои ҷави тирамоҳӣ низ мусоидат менамояд. Самаранокии нуриҳо, пеш аз ҳама, ба шароити муҳити сабзиш, хусусиятҳои иқлимӣ ва омилҳои табиӣ вобаста буда, интиҳоби дурусти меъёр ва шакли истифодаи онҳо аҳамияти калон дорад.

**Калидвожаҳо:** ҷави тирамоҳӣ, нуриҳои маъданӣ, нуриҳои органикӣ, ҳосилнокӣ, сифати дон, таркиби сафеда, таҳқиқот, вазни дон.

### **БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯЧМЕНЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ**

В данной статье представлены результаты исследования зависимости между основными показателями качества зерна ячменя и нормами применения минеральных и органических удобрений, включая биокомпост, в почвенно-климатических условиях Гиссарской долины. В ходе полевых экспериментов установлено, что использование минеральных удобрений оказывает существенное влияние на повышение содержания белка в зерне ячменя, которое достигает 14,4 %, что может быть оценено как оптимальный показатель с точки зрения качества.

Обеспечение растений оптимальными дозами минеральных и органических удобрений является одним из ключевых условий получения стабильного урожая, соответствующего агротехническим требованиям. Совместное применение указанных видов удобрений способствует не только улучшению качественных показателей зерна, но и увеличению биологической и хозяйственной продуктивности сортов озимого ячменя. Эффективность действия удобрений в значительной степени зависит от условий среды произрастания, климатических особенностей и природных факторов, что обуславливает необходимость обоснованного выбора норм и способов их применения.

**Ключевые слова:** озимый ячмень, минеральные удобрения, органические удобрения, урожайность, качество зерна, содержание белка, исследования, масса зерна.

#### **BIOCHEMICAL COMPOSITION OF BARLEY DEPENDING ON NUTRITION SOURCE THE GISSAR VALLEY**

This article presents the results of a study examining the relationship between the main quality indicators of barley grain and the application rates of mineral and organic fertilizers, including biocompost, under the soil and climatic conditions of the Hissar Valley. Field experiments have shown that the use of mineral fertilizers has a significant effect on increasing the protein content of barley grain, reaching 14.4%, which can be considered an optimal quality indicator.

Providing plants with optimal amounts of mineral and organic fertilizers is one of the key conditions for obtaining a stable yield that meets agronomic requirements. The combined application of these fertilizers contributes not only to improving grain quality but also to increasing the biological and economic productivity of winter barley varieties. The effectiveness of fertilizer use largely depends on growing conditions, climatic characteristics, and natural factors, which highlights the importance of a scientifically justified selection of application rates and methods.

**Keywords:** winter barley, mineral fertilizers, organic fertilizers, yield, grain quality, protein content, research, grain mass.

#### **Дар бораи муаллиф**

Раҳимзода Шерали Ҳасан  
дотсенти кафедраи биохимия ва генетикаи  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 734003, шаҳри Душанбе, хиёбони Рудаки  
121  
E mail: [biokhimik63@mail.ru](mailto:biokhimik63@mail.ru)

#### **About the author**

Rakhimzoda Sherali Hasan  
Associate Professor of the Department of  
Biochemistry and Genetics  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Ayni  
Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
121 Rudaki Avenue  
E-mail: [biokhimik63@mail.ru](mailto:biokhimik63@mail.ru)

#### **Об авторе**

Раҳимзода Шерали Ҳасан  
доцент кафедры биохимии и генетики  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734003, город Душанбе, проспект Рудаки  
121  
E-mail: [biokhimik63@mail.ru](mailto:biokhimik63@mail.ru)

## ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА БАЛЬЗАМОВ «СОМОНИ» И «ШЕЛКОВЫЙ ПУТЬ»

*Садикова С.А., Икрами М.Б.*

*Технологический университет Таджикистана*

Заболевания печени токсического и лекарственного происхождения остаются одной из актуальных проблем современной биомедицинской науки, поскольку печень выполняет ключевую роль в процессах детоксикации и метаболизма ксенобиотиков. Нарушение функции гепатоцитов сопровождается изменениями биохимических показателей крови и развитием окислительного стресса, что обосновывает интерес к средствам, обладающим потенциальными гепатопротекторными свойствами [6].

В литературе отмечается, что растительные препараты и композиции, содержащие флавоноиды и другие фенольные соединения, способны оказывать антиоксидантное и мембраностабилизирующее действие, что рассматривается как один из возможных механизмов защиты печени при воздействии неблагоприятных факторов [6]. В этой связи внимание исследователей привлекают многокомпонентные продукты растительного происхождения, в том числе бальзамы.

Согласно нормативным документам, бальзамы относятся к категории спиртных напитков специального назначения и представляют собой сложные композиции, включающие настои и экстракты лекарственного растительного сырья [1]. Исследования, посвящённые потребительским и функциональным свойствам бальзамов, указывают на значительный вклад биологически активных веществ растительного происхождения в формирование их физиологического действия [2].

В Республике Таджикистан разработаны бальзамы «Сомони» и «Шёлковый путь», состав и технология которых отражены в патентной документации. Так, бальзам «Сомони» описан в малом патенте Республики Таджикистан № 470, где представлен состав продукта и указан авторский коллектив разработчиков [7]. Бальзам «Шёлковый путь» зафиксирован в патенте Республики Таджикистан № 394 как композиция ингредиентов растительного происхождения, предназначенная для получения функционального бальзама [7]. Наличие патентов подтверждает научно-техническую обоснованность данных разработок.

Отдельное значение в контексте дальнейших медико-биологических исследований имеет вопрос безопасности. В материалах республиканской научно-практической конференции представлены данные по изучению хронической токсичности бальзама «Шёлковый путь», что свидетельствует о проведении его предварительной токсикологической оценки [9].

При экспериментальной оценке функционального состояния печени широко применяются биохимические показатели крови, включая активность аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и уровень билирубина, что позволяет объективно судить о степени повреждения гепатоцитов [5, 6]. Сопоставление полученных данных с физиологическими нормами является обязательным условием корректной интерпретации результатов [3].

Следует отметить, что при исследовании алкогольсодержащих бальзамов необходимо учитывать влияние этанола, что требует включения соответствующего контрольного варианта в экспериментальный дизайн [1]. Это позволяет отделить возможный эффект растительных компонентов от действия спиртовой основы.

Таким образом, анализ литературных источников показывает, что бальзамы «Сомони» и «Шёлковый путь» имеют документально подтверждённую основу разработки [3, 4], а также отдельные данные по оценке безопасности [9]. Вместе с тем вопрос их гепатопротекторных свойств требует дальнейшего экспериментального изучения, что и определяет актуальность настоящего исследования.

Ассортимент алкогольных напитков включает достаточно много наименований, таких как водка, коньяк, настойки, наливки, ликеры, бальзамы, кремы, пунши и т.д. Среди этих



напитков особое место занимают алкогольные бальзамы. Бальзамы, известные с древнейших времен – напитки, основой которых являются спиртовые настои пряных и лекарственных трав, корней, плодов, эфирных масел. Согласно современному определению бальзамы – это ликеро-водочные изделия из пищевых ингредиентов и полуфабрикатов, в состав которых могут входить лекарственные растения и колер, с крепостью от 20,0 до 45,0 %, массовой концентрацией общего экстракта – не менее 5,0 и не более 40,0 г/100 см<sup>3</sup> [1]. Бальзамы обладают сильным приятным гармоничным ароматом, цвет их – от коричневого до темно-коричневого. Бальзамы от других групп напитков отличает широкий набор растительного сырья, содержащего природные биологически активные вещества, что придает им адаптогены, общеукрепляющие, тонизирующие и другие свойства благодаря биологически активным веществам, входящим в их состав. Именно эти вещества, оказывающие благотворное влияние на организм, составляют особенность бальзамов и их отличие от других алкогольных напитков. Биологически активные вещества растений, входящие в состав бальзамов, смягчают отрицательное действие этанола и обогащают их полезными нутриентами. Используемое растительное сырье обуславливает оригинальные вкусовые и ароматические характеристики готового бальзама, позволяет расширить ассортимент алкогольной продукции высокого качества. Другая особенность бальзамов заключается в том, что как правило, они употребляются в малых количествах и чаще всего как вкусовая и ароматическая добавка к различным напиткам – чаю, кофе и др. Они являются основой для многих коктейлей, прохладительных и тонизирующих напитков (способны заменить сироп), и нередко выступают в качестве ароматизирующего компонента продуктов общественного питания [2].

Уникальная флора Республики Таджикистан обладает значительными ресурсами дикорастущего растительного сырья, многие из представителей которой широко применяются в качестве лекарственных средств и в пищевых целях. Благодаря сбалансированному составу витаминов и микроэлементов в дикорастущих и культурных растениях, пищевые продукты, полученные с их использованием в рецептуре, могут выполнять роль функциональных ингредиентов.

Нами разработаны рецептура и технологии бальзамов «Сомони» и «Шелковый путь» на основе растительного сырья, произрастающего на территории нашей республики. Безопасность и физиологическое воздействие разработанных бальзамов определена нами на основе гематологических и биохимических анализов крови кроликов и белых лабораторных крыс. В данной статье рассмотрено влияние разработанных бальзамов «Сомони» и «Шелковый путь» на функцию печени. Эксперименты проводились на лабораторных кроликах.

Обычно для определения состояния печени и влияния на нее какого-либо препарата используют ряд показателей, таких, как изменение уровня ферментов аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), билирубина и щелочной фосфатазы, и оценку синтетической функции печени проводят по уровню общего белка и альбумина.

Ферменты аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспартатаминотранс-фераза (АСТ) играют важную роль в обмене аминокислот, участвует в синтезе белка. Повышенные уровни этих ферментов в крови указывают на нарушение функции печени и связаны с другими состояниями, такими как инфаркт миокарда или мышечные повреждения. Фермент щелочная фосфатаза (ЩФ) присутствует в различных тканях организма, включая печень. Фермент играет роль в процессах образования желчи. Повышенные уровни ЩФ указывают на наличие проблем с печенью, костными заболеваниями. Билирубин образуется при распаде красных кровяных клеток и является продуктом обмена гемоглобина. Измерение общего билирубина позволяет оценить работу печени и желчевыводящей системы. Повышенный уровень общего билирубина указывают на проблемы с органом, включая гепатит, желтуху или желчнокаменную болезнь. Общий белок и альбумин — это показатели, которые отражают синтетическую функцию печени. Она играет важную роль в синтезе белков, включая

альбумин, который является основным белком плазмы крови. Пониженные уровни общего белка и альбумина свидетельствуют о нарушении функции органа [3].

Для определения степени влияния исследуемых бальзамов «Сомони» и «Шелковый путь» на функцию печени был проведен биохимический анализ крови лабораторных животных (кроликов), результаты которого представлены в таблице 2. Были определены такие показатели, как содержание общего белка и альбумина, холестерина, билирубина, ферментов щелочной фосфатазы, аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ).

**Таблица 1. Биохимические показатели крови кроликов при приеме бальзамов «Сомони» и «Шелковый путь»**

Показатели	Контроль- ная группа	Бальзам «Сомони»		Бальзам «Шелковый путь»	
		3мл/кг	5мл/кг	3мл/кг	5мл/кг
Общий белок, г/л	62,1	57,1	56,8	48,1	57,2
Альбумин, г/л	47,8	48,8	48,8	48,2	48,5
Холестерин, ммоль/л	5,0	4,3	5,6	2,8	2,76
Триглицериды, ммоль/л	0,24	0,6	0,1	0,1	1,13
Билирубин: общий, ммоль/л	17,4	16,1	13,2	17,1	17,4
Связанный ммоль/л	4,2	1,6	3,1	3,3	4,3
Свободный, ммоль/л	13,2	14,5	10,1	13,8	13,1
АЛТ (аланинамино- трансфераза), МЕ/л	18,4	3,7	2,9	18,2	19,1
АСТ (аспартатамино- трансфераза), МЕ/л	14,2	13,6	13,1	1,6	8,0

Как видно из представленных данных, содержание общего белка при введении подопытным животным бальзамов «Сомони» и «Шелковый путь» понижается. Это понижение особенно более значительно при введении бальзама «Сомони» в объеме 3 мл/кг – оно составляет 14 мкг. При введении данного бальзама в объеме мл/кг понижение уровня общего белка незначительно и составляет 4,9 г/л. При введении бальзама «Шелковый путь» понижение уровня общего белка составляет 5,0 мг/кг (при введении 3мл/кг) и 5,3 мг/кг при введении бальзама в дозе 5 мл/кг. Вместе с тем, содержание общего белка в крови животных как контрольных, так и опытных групп находится в пределах допустимых значений, которые по разным источникам составляют 54-75 г/л [4] или– 60...82 г/л [5]. Содержание альбумина, который является основным белком плазмы крови, составляет 47,8 г/л у кроликов контрольной группы, и 48,2-48,8 у животных опытных групп независимо от дозы вводимого бальзама, то есть практически не изменяется, и также соответствует референсным значениям данного показателя, а именно 34-49 г/л [4] или 33...53,3 г/л [5]. Полученные результаты показывают, что хотя содержание общего белка при введении бальзамов несколько понижается, однако, понижения уровня альбумина не наблюдается, а также содержание общего белка и альбумина в крови испытуемых кроликов находится в пределах допустимых значений. Это позволяет считать, что бальзамы «Сомони» и «Шелковый путь» в введенных дозах не оказывают отрицательного влияния на синтетическую функцию печени. Об этом свидетельствуют также значения ферментов аланинаминотрансфераза и аспартатаминотрансферазы. Согласно литературным данным, точные значения уровня ферментов АЛТ и АСТ в крови кроликов

могут варьироваться в зависимости от породы, пола и возраста животных, но в среднем для здоровых особей уровень АЛТ находится в пределах 15-60 Ед/л, а АСТ — 10-50 Ед/л, по другим данным – уровень АЛТ составляет 25-60 МЕ/л, фермента АСТ – 5-31 МЕ/л.

Содержание указанных ферментов в крови кроликов контрольной группы составляет 18,4 МЕ/л (АЛТ) и 14,2 МЕ/л (АСТ). Уровень указанных ферментов в крови кроликов опытных групп составляет в зависимости от дозы 18,2-19,1 МЕ/л (АЛТ) и 13,1-13,6 МЕ/л при введении бальзама «Шелковый путь» и практически не изменяется по сравнению с показателями контрольной группы как в дозе 3 мл/кг, так и в дозе 5 мл/кг. Эти значения находятся в пределах референсных значений, приведенных в литературе. При введении животным бальзама «Сомони» наблюдается большее понижение уровня как аланинаминотрансферазы так и аспартатаминотрансферазы, который составляет соответственно 3,7 и 1,6 ед/л для дозы 3 мл/кг и 2,9-8,0 для дозы 5 мл/кг. Это понижение указывает на потенциальную гепатотоксичность бальзама «Сомони» в указанных дозах. В связи с этим требуются дополнительные исследования влияния данного бальзама на функцию печени.

Измерение общего билирубина позволяет оценить работу печени и желчевыводящей системы. Результаты наших исследований показали, что уровень билирубина крови кроликов контрольной группы составляет 17,4. При введении бальзама «Шелковый путь» независимо от дозы значения общего билирубина не изменяется. Введение кроликам опытных групп бальзама «Шелковый путь» уровень билирубина несколько понижается и составляет при вводимой дозе 3 мл/кг 16,1 ммоль/л и при дозе 5 мл/кг 13,2 ммоль/л. Понижение уровня билирубина составляет соответственно 7,4 и 24,13%, что свидетельствует об определенных желчегонных свойствах бальзама «Сомони».

Концентрация общего холестерина и триглицеридов в составе сыворотки крови после трехмесячного введения бальзама «Сомони» в вышеуказанных дозах (3 и 5 мл/кг) у подопытных кроликов по сравнению с контрольными животными оставалась без почти существенных изменений. При введении бальзама «Шелковый путь» уровень холестерина в крови кроликов опытной группы понижался по сравнению с животными контрольной группы на 44 -45% при вводимых дозах 3 мл/кг и 5 мл/кг.

Помимо биохимических показателей крови подопытных животных о влиянии испытуемых бальзамов на печень лабораторных животных судили по продолжительности барбамилового сна.

Влияние испытуемых бальзамов в отношении антитоксической функции печени в условиях хронического опыта оценивалось по продолжительности барбамилового сна (50 мг/кг массы в/б). Результаты проведенных экспериментов показывают, что на фоне внутрибрюшного введения барбамила испытуемое вещество вышеуказанных дозах в течение трёх месяцев, у белых крыс не вызывает достоверных отличий по отношению к контрольным животным (Таблица 2).

**Таблица 2. Влияние различных доз бальзама Шёлковый путь на антитоксическую функцию печени**

Серия опытов и дозы в г/кг массы	Антитоксическая функция
	Барбамил 50 мг/кг массы в\б в мин.
Контрольные	69,6 ± 5,6
БШП 2 мл/кг	70,0 ± 4,7
Б ШП 3 мл/кг	71,0 ± 6,3
БШП 4 мл/кг	71,9 ± 4,2

Представленные в таблице 2 данные показывают, что продолжительность барбамилового сна во всех группах практически идентична, что указывает на отсутствие влияния бальзамов на антитоксическую функцию печени. Это свидетельствует о том, что

препарат не нарушает метаболизм барбамила в печени, то есть печень справляется со своими функциями.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что разработанные бальзамы проявляют токсического воздействия на функцию печени. Бальзам «Сомони» оказывают желчегонное действие. Бальзам «Шелковый путь» обладает выраженным гипохолестеринемическим воздействием, то есть способен в значительной мере снижать уровень холестерина в крови.

### Литература

1. ГОСТ 33880–2016. Напитки спиртные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2019.
2. Школьникова, М. Н. Номенклатура потребительских свойств бальзамов. Современный подход / М. Н. Школьникова, Е. Ю. Егорова, И. Э. Цепалова // Пиво и напитки. – 2008. – № 4. – С. 8-10.
3. Юшков Б. Г. Понятие нормы в физиологии и патологии. Физиологические константы лабораторных животных / Б. Г. Юшков, Е. А. Корнева, В. А. Черешнев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2021. – № 4 (08) – С. 156-210.
4. Карпенко, Л. Ю. Сравнительный анализ биохимических показателей крови кастрированных и некастрированных кроликов / Л. Ю. Карпенко, Л. Ю. Козицына, А. А. Бахта // Кролиководство и звероводство. – 2023. – № 1. – С. 40-44.
5. Ноздрин, Г. А. Морфологические и биохимические показатели крови у кроликов при применении пробиотического препарата Велес 6.59 / Г. А. Ноздрин, А. В. Громова, А. Б. Иванова, А. Г. Ноздрин, А. И. Леляк, А. А. Леляк // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 10. – С. 53-55.
6. Омельченко, Н. Н. Морфологические, иммунологические и биохимические показатели крови кроликов при применении пробиотической добавки к корму «Бацелл-М» / Н. Н. Омельченко // Ветеринария Кубани. – 2015. – № 4. – С. – С. 56-60
7. Малый патент Республики Таджикистан № 470. Бальзам «Сомони» / А. Т. Хушматов, Дж. Азонов, А. Т. Джумаев, Н. П. Мухамедиев, С. А. Садикова, М. Абдуллаева. – Заявл. 06.07.2011
8. Патент Республики Таджикистан № 394. Композиция ингредиентов для бальзама «Шелковый путь» / Д. А. Азонов, Ё. А. Гулов, М. К. Курбонов, А. М. Ашуров, А. К. Холлов. – Заявл. 28.09.2001.
9. Садикова С. А. Изучение хронической токсичности бальзама «Шелковый путь» / С. А. Садикова, А. Т. Хушматов, Д. А. Азонов // Вопросы эффективного обеспечения взаимосвязи науки и производства : материалы респ. науч.-практ. конф. (20–21 ноября 2020 г.). – Душанбе, 2020.
10. Ali, M., et al. Selected hepatoprotective herbal medicines: composition, pharmacology and experimental evidence // PubMed Central. — 2017. — Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7167792/> (дата обращения: 24.11.2025).

### ГЕПАТОПРОТЕКТОРНЫЕ СВОЙСТВА БАЛЬЗАМОВ «СОМОНИ» И «ШЕЛКОВЫЙ»

Статья посвящена изучению функциональных алкогольных напитков, созданных на основе лекарственного растительного сырья Республики Таджикистан. Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки бальзамов с мягким физиологическим действием и сниженным негативным влиянием этанола на организм. Целью исследования явилась оценка влияния бальзамов «Сомони» и «Шелковый путь» на функциональное состояние печени. Исследование проведено в эксперименте на лабораторных животных с использованием комплекса биохимических методов. Определялись показатели синтетической и антитоксической функции печени, включая уровень общего белка, альбумина, билирубина, холестерина, триглицеридов, а также активность аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы. Дополнительно оценивалась продолжительность барбамилового сна как показатель детоксикационной способности печени. Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии отрицательного влияния исследуемых бальзамов на основные биохимические показатели и указывают на наличие отдельных функциональных эффектов. Сделан вывод о целесообразности дальнейшего изучения гепатопротекторных свойств бальзамов «Сомони» и «Шелковый путь».

**Ключевые слова:** функциональные алкогольные напитки, бальзамы, лекарственное растительное сырьё, печень, гепатопротекторные свойства.

### **ХУСУСИЯТҲОИ ҲИМОЯКУНАНДАИ БАЛЗАМҲОИ "СОМОНӢ" ВА "РОҲИ АБРЕШИМ"**

Мақола ба омӯзиши нӯшокиҳои спиртии функционалӣ, ки дар асоси ашёи хоми растаниҳои дорувории Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳия шудаанд, бахшида шудааст. Аҳамияти тадқиқот бо зарурати таҳияи балзамҳои асоснок мегардад, ки дорои таъсири мулоими физиологӣ буда, таъсири манфии этанолро ба организм коҳиш медиҳанд. Ҳадафи тадқиқот арзёбии таъсири бальзамҳои «Сомонӣ» ва «Роҳи Абрешим» ба ҳолати функционалии чигар мебошад. Тадқиқот дар шароити таҷрибавӣ дар ҳайвоноти лабораторӣ бо истифода аз маҷмӯи усулҳои биохимиявӣ гузаронида шуд. Нишондиҳандаҳои фаъолияти синтетикӣ ва антитоксикӣ чигар, аз ҷумла сатҳи сафедаи умумӣ, альбумин, билирубин, холестерин, триглицеридҳо, инчунин фаъолияти аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза ва фосфатазаи ишқорӣ муайян карда шуданд. Илова бар ин, давомнокии ҳоби барбамилӣ ҳамчун нишондиҳандаи қобилияти детоксикатсионӣ чигар арзёбӣ гардид. Натиҷаҳои бадастомада аз набудани таъсири манфии бальзамҳои таҳқиқшуда ба нишондиҳандаҳои асосии биохимиявӣ шаҳодат дода, мавҷудияти баъзе таъсироти функционалиро нишон медиҳанд. Дар асоси ин хулоса бароварда шуд, ки омӯзиши минбаъдаи ҳосиятҳои гепатопротектории бальзамҳои «Сомонӣ» ва «Роҳи Абрешим» мақсаднок мебошад.

**Калидвожаҳо:** нӯшокиҳои спиртии функционалӣ, бальзамҳо, ашёи хоми растаниҳои доруворӣ, чигар, ҳосиятҳои гепатопротекторӣ.

### **HEPATOPROTECTIVE PROPERTIES OF THE "SOMONI" AND "SILK ROAD" BALSAMS**

The article is devoted to the study of functional alcoholic beverages developed on the basis of medicinal plant raw materials of the Republic of Tajikistan. The relevance of the research is determined by the need to create balms with mild physiological effects and reduced negative impact of ethanol on the body. The aim of the study was to evaluate the effect of the balms "Somoni" and "Silk Road" on the functional state of the liver. The study was conducted in an experimental model using laboratory animals and a complex of biochemical methods. Indicators of the synthetic and detoxification functions of the liver were assessed, including total protein, albumin, bilirubin, cholesterol, triglycerides, as well as the activity of alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase and alkaline phosphatase. In addition, the duration of barbamil-induced sleep was evaluated as an indicator of hepatic detoxification capacity. The obtained results indicate the absence of negative effects of the studied balms on the main biochemical parameters and demonstrate the presence of certain functional effects. It is concluded that further investigation of the hepatoprotective properties of the balms "Somoni" and "Silk Road" is promising.

**Keywords:** functional alcoholic beverages, balms, medicinal plant raw materials, liver, hepatoprotective properties.

#### **Об авторах**

Садикова Ситора Абдуракибовна  
старший преподаватель кафедры технологии  
пищевых производств  
Технологический университет Таджикистана  
734061, Республика Таджикистан, город  
Душанбе, ул. Н. Карабаева, 63/3.  
E mail: [sita1987@mail.ru](mailto:sita1987@mail.ru),

#### **Дар бораи муаллифон**

Садикова Ситора Абдуракибовна  
муаллими калони кафедраи технологияҳои  
истеҳсолоти хӯрокворӣ  
Донишгоҳи технологии Тоҷикистон  
734061, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе,  
кӯчаи Н. Қарабаев, 63/3.  
E mail: [sita1987@mail.ru](mailto:sita1987@mail.ru)

#### **About the Authors**

Sadikova Sitora Abdurakibovna  
Senior Lecturer, Department of Food Production  
Technology  
Technological University of Tajikistan  
63/3 N. Karabaev Street, Dushanbe, 734061,  
Republic of Tajikistan  
E-mail: [sita1987@mail.ru](mailto:sita1987@mail.ru)

Икрами Муҳаббат Бабаевна  
профессор кафедры химии  
Технологический университет Таджикистана  
734061, Республика Таджикистан, город  
Душанбе, ул. Н. Карабаева, 63/3.  
E mail: [darina.ikrami@mail.ru](mailto:darina.ikrami@mail.ru)

Икрами Муҳаббат Бабаевна  
профессори кафедраи химия  
Донишгоҳи технологии Тоҷикистон  
734061, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе,  
кӯчаи Н. Қарабаев, 63/3.  
E mail: [darina.ikrami@mail.ru](mailto:darina.ikrami@mail.ru)

Ikrami Muhabbat Babaevna  
Professor, Department of Chemistry  
Technological University of Tajikistan  
63/3 N. Karabaev Street, Dushanbe, 734061,  
Republic of Tajikistan  
E-mail: [darina.ikrami@mail.ru](mailto:darina.ikrami@mail.ru)

## ХУСУСИЯТҲОИ КЛИНИКӢ ВА УСУЛҲОИ ОМУӢЗИШИ НЕЙТРОПЕНИЯ ДАР КӢДАКОН

*Асозода Б. Ӣ.*

*Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни*

Бемориҳои силсилаи узвҳои хунофар доираи васеи нуқсонҳоеро дар бар мегиранд, ки ба вайрон шудани инкишоф, ташаккул, фаъолият ё сохтори ҳуҷайраҳо ва плазмаи хун алоқаманд мебошанд. Ин бемориҳо бо сабабҳои гуногун ба вучуд омада, бо аломатҳои клиникӣ ба худ хос зоҳир мешаванд. Дар чунин ҳолатҳо силсилаи узвҳои хунофар вазифаҳои асосии худро иҷро карда наметавонад ва дар кӯдакон падидаҳои гуногуни бемориҳои ин силсила ба мушоҳида мерасад. Бемориҳои силсилаи узвҳои хунофарро метавон ба 5 гурӯҳи калон ҷудо намуд (ҷадв. 1).

Ҷадвали 1. Таснифоти клиникӣ-гематологии бемориҳои силсилаи узвҳои хунофар

Камхунӣ (анемия):	Омосҳо:	Хусусияти ирсӣ дошта:	Сирояти хунӣ	Диатезҳои хунрез:
-норасодошта; -гемолитикӣ; -гемморагӣ; -гипо- апластикӣ; -дуввумин- дараҷа	-лейкозҳо; -лимфаграну- лематоз; -лимфасарко- маҳо; -лимфолейкоз ва ғайра	-нейтропения; -когулопатия- ҳои ирсӣ; -бемории Вил- лебранда; -гемофилия; -тромбосито- патия	-гепатитҳои вирусӣ; -вараҷа; -сепсис ва ғайра	-коагулопа- тияҳо; -тромбосито- пенияҳо; -тромбосито- патияҳо; -вазопатияҳо

Чуноне, ки аз ҷадвал бармеояд, сабабҳои бемориҳои силсилаи узвҳои хунофар ирсӣ, ғайриирсӣ, сироятӣ ва омосӣ буда инчунин ба таъсири омилҳои ботинӣ ва зоҳирӣ алоқаманд мебошанд. Ин гуна тақсимои шартӣ, чунки таъсири омилҳои беруна баъзе нуқсонҳои ирсӣ одамо ошкор карда метавонад. Масалан, истеъмоли доруи примахин, ки барои табобат ва роҳҳои пешгирии бемории вараҷа истифода бурда мешавад, дар баъзе одамон аз сабаби бисёр нобуд шудани эритроцитҳо боиси камхунӣ мегардад. Сабаби чунин таъсири номатлуб дар он аст, ки ин одамон нуқси инкишофи ниҳонии ирсӣ ферментии махсуси эритроцитҳоро доштанд ва ин иллат бо таъсири ин дору ошкор гаштааст.

Яке аз бемориҳои, ки ба гурӯҳи ихтилоли фаъолияти силсилаи узвҳои хунофар дохил мешавад, нейтропения мебошад. Нейтропения чунин ҳолатест, ки ҳангоми он миқдори ҳуҷайраҳои нейтрофилӣ дар хуни одам коҳиш меёбад. Инҳо ҳуҷайраҳои силсилаи иммунӣ (масъунӣ) мебошанд, ки бактерияҳо ва дигар ангеидаҳои бегонаеро, ки ба бадани мо ворид мешаванд, нобуд мекунад. Аммо нейтрофилҳо пеш аз ҳама барои нест кардани бактерияҳо нигаронида шудаанд.

Зухуротҳои клиникӣ нейтропения кам дучор мешавад ва сабабҳои пайдоиши он то охир маълум нест. Беморӣ метавонад дар натиҷаи хунравӣҳои зиёд, кам ҳосил шудани ҳуҷайраҳои нейтрофилӣ дар мағзи устухон ё норасоии омили махсуси хунофарӣ, ки дар дифференсиатсияи нейтрофилҳо иштирок мекунад, ба амал ояд.

Дар таҷрибаҳои ташхисию клиникӣ мутахассисони сершумор усулҳои гуногуни клиникӣ лабораториро истифода намуда ба ҳулосае омаданд, ки ин беморӣ метавонад ирсӣ ё дар давоми ҳаёт пайдо шавад.

Нейтропенияи ирсӣ бо сабаби мутатсияҳои генетикӣ ба вучуд меояд ва барои тавлидшавӣ ё функсияи нейтрофилҳо, ки ҳамчун ҳуҷайраҳои сафеди хун барои мубориза бо сироятҳои муҳталиф фаъол мебошанд, таъсир мерасонанд. Ин мутатсияҳо метавонанд ба генҳое таъсир расонанд, ки барои камолшавӣ, зинда мондан ва қобиляти иҷро кардани вазифаи нейтрофилҳо ҷавобгӯ мебошанд.

Маълум намудаанд, ки нейтропенияи ирсӣ метавонад мустақилона ё ин ки якҷоя бо дигар нуқсонҳо амсоли анемияи апластикӣ, бемории Костман, алоими миелодиспластикӣ [7, с. 7], алоими Швахман-Даймонд ва ғайраҳо инкишоф ёбад [4, с. 191].

Нейтропенияи ирсӣ - ин доимо ва ё давра ба давра кам шудани микдори нейтрофилҳо дар хун ва ё дар мағзи устухон мебошад [9, с. 38]. Нейтропенияи ирсиро метавон ба шаклҳои доимӣ ва даврагӣ чудо кард. Дар пайдоиши нишонаҳои бемории нейтропенияи доимӣ такрор ба такрор пайдо шудани чараёнҳои сироятӣ, ки ангезандашон стафилококкҳо мебошанд, ҷой доранд.

Дар падидаҳои клиникӣ сироятҳои фасодию бактериявӣ ва инвазивӣ бартарӣ доранд. Дар рӯзҳои аввали ҳаёт дар кӯдак пайдоиши фурункулҳо, абтсесҳо дар шуш ва захмҳои бадан ба назар мерасад, вале баъди сиҳат шудан дар ҷойҳои зарардида доғҳо боқӣ намеронад. Ҳамин тарик, сироятҳои такрорӣ ё вазнин: омфалит, парапроктит, лимфаденитҳои шадид, стоматит, гингивит, отити фасодӣ, пневмония, инчунин ҳолатҳои сепсис дар синни 6-12 моҳи аввали ҳаёти кӯдак истисно кардани ташҳиси нейтропенияи ирсиро талаб мекунанд [7, с. 5].

Дар кӯдакони бемории нейтропенияи ирсӣ дошта, метавонад тез-тез пародонтит (илтиҳоби бофтаи дандон) пайдо шавад, барои ҳамин ҳам кӯдакро ташҳис кардан, яъне микдори нейтрофилҳои хунро санҷидан зарур мегардад. Бо гузашти синнусол дараҷаи вазнинии чараёнҳои сироятӣ суст мешавад ва то синни 24-26 солагӣ беҳбудӣ дар беморон дида мешавад, вале то ин вақт дар натиҷаи пародонтит беморон дандонҳои худро талаф медиҳанд.

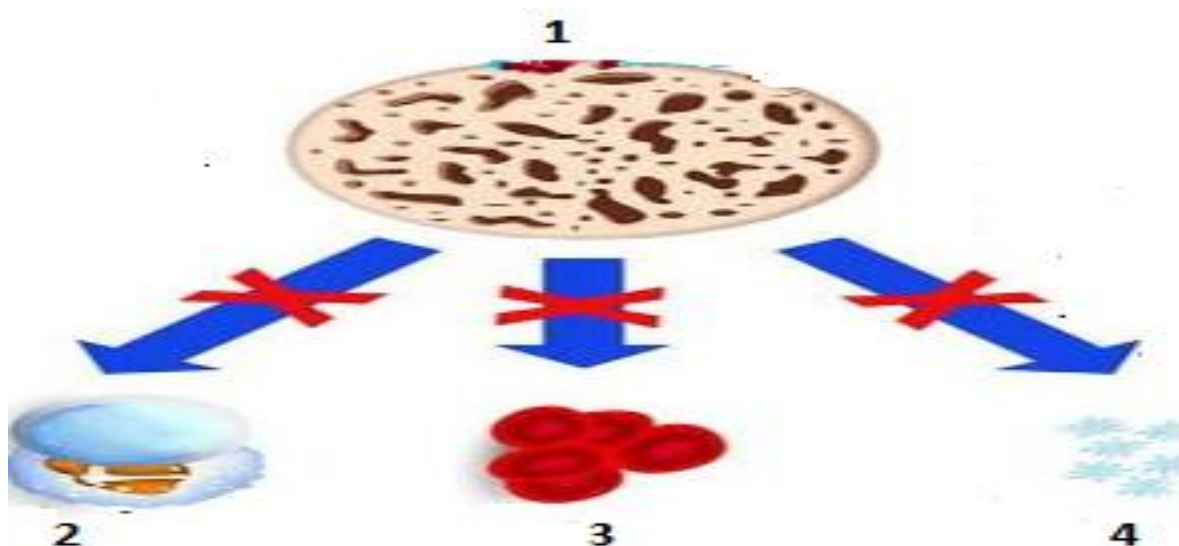
Ба ғайр аз шаклҳои асосии нейтропенияи ирсӣ дигар намудҳои бемориро вохӯрдан мумкин аст. Масалан, нейтропенияи кӯтоҳмуддати даврагӣ, ки дар давоми якчанд рӯз зухур мегардад. Аз ҷиҳати хусусиятҳои морфологӣ нейтропенияи промиелотситарӣ ва миелотситариро чудо мекунанд, яъне инкишофёбӣ дар давраи промиелотситарӣ ё дар давраи миелотситарӣ қатъ мешавад.

Нейтропенияи ирсии даврагӣ дар беморон бо муваққатан нест шудани нейтрофилҳо дар хун, яъне лейкопенияи на он қадар зиёд, эозинофилия ва монотситоз зухур меёбад. Дар беморон баландшавии ҳарорати бадан, стоматит, пародонтит, ангина, пневмония, абтсесси зардобдори шуш ба назар мерасад. Баъди 4-5 рӯз дар хун аз сари нав гранулотситҳои нейтрофилии болиғ пайдо мешаванд ва чараёнҳои илтиҳобӣ дарҳол нест мешаванд. Ремиссияи байни авҷгирии беморӣ дар беморон одатан доимӣ буда, 2-3 ҳафта то 2-3 моҳро ташкил медиҳанд.

Дар мағзи устухон ҳангоми давраҳои нейтропения, тағйиротҳо мисли нейтропенияи ирсии доимӣ пайдо мешавад. Дар синни 24-25 солагӣ кризисҳо бе баландшавии ҳарорати бадан бо оризаҳои сабуки сироятӣ мегузаранд, лекин нейтропения ба таври даврагӣ боқӣ мемонад. Мисли нейтропенияи доимӣ беморон дандонҳоро дар кӯдакӣ талаф медиҳанд.

Намунаи бемориҳои ирсие, ки дар он микдори нейтрофилҳо кам мешавад ин алоими аутосомӣ-ретсессивии Чедиак-Хигаши мебошад. Ин алоим дорои нуқсони ирсии омехтаи морфология, функсия ва микдори лейкоцитҳо мебошад. Дар марҳилаҳои аввали беморӣ нейтропения ва баъдан панситопения (суҷудошавии эритроцитҳо, лейкоцитҳо ва тромбоцитҳо) низ мушоҳида мешавад (рас.1). Дар нейтрофилҳо, эозинофилҳо, монотситҳо ва лимфотситҳо гранулаҳои азим ё ба истилоҳ гигантӣ (диаметрашон зиёда аз 5 мкм) пайдо мешаванд, ки ба пероксидаза аксуламали мусбӣ нишон дода, вайроншавии химотаксис ва функсияи микробитсидии ҳучайраҳоро ба вуҷуд меоранд [5, с. 40].





Расми 1. Ихтилоли пайдошавии ҳуҷайраҳои хун дар мағзи устухон: 1-мағзи устухон; 2-лейкотситҳо (нейтрофил, базофил, эозинофил, монотсит, лимфотсит); 3-эритроцитҳо; 4-тромбоцитҳо.

Аз рӯи мушоҳидаҳои клиникӣ нейтропенияи дар давоми ҳаёт пайдо шуда метавонад дар зери таъсири истифодаи зиёди нурфишони ионӣ (радиатсия) ва маводҳои доругии зидди саратонӣ (фторуратсил, сисплатин, доксорубитсин паклитаксел, дотсетаксел ва ғайра) [9, с. 85] сироятҳои стафилококкӣ [10, с. 610] ва паразитарӣ [6, с. 256], захролудшавӣ аз пеститситҳои гурӯҳи нитрофенолӣ (нитро ва хлорфенолҳо) [12, с. 105], истифодаи вояи зиёди антибиотикҳо ба монанди нитрофуранҳо, сулфаниламидҳо, рифампитсин [2, с. 178], таъсиротҳои нохуши ИАПФ (ингибиторҳои ферменти ангиотензинтабдилдиҳанда) амсоли каптоприл, эналаприл, рамиприл [1, с. 63] ва дигар бемориҳои вирусӣ ба вуқӯъ меафтад.

Нейтропенияи ибтидоии иммуниро ба яке аз шаклҳои нейтропенияи дар давоми ҳаёт пайдо шуда дохил кардаанд. Беморӣ дар давраи навзодӣ ё ин ки кӯдакони синни бармаҳал дида мешавад. Олимон сабаби пайдоиши онро асосан дар ихтилоли фаъолияти силсилаи иммунӣ шарҳ медиҳанд. [3, с. 6].

Се шакли нейтропенияи ибтидоиро, ки бо сабаби ихтилоли фаъолияти силсилаи иммунӣ ба вучуд омадааст, фарқ мекунанд: нейтропенияи аллоиммунӣ, изоиммунӣ ва аутоиммунӣ. Нейтропенияи аллоиммунӣ наводон ин бемории нодиртар аз нейтропенияи муваққатии давраи навзодӣ аст. Чараёни пайдоиши он аз интиқоли трансплатсентарии антителаҳои модар ё худ лейкоагглютининҳо ба антигенҳои нейтрофилҳои чанин, ки онро ба таври меросӣ аз падар гирифтааст, иборат аст. Беморӣ асимптоматикӣ (бенишона) ё дар шакли сабук мегузарад. Нейтропения метавонад дараҷаҳои гуногун дошта бошад, аммо дар ҳолатҳои ҷудогона оризаҳои шадиди сироятӣ (омфалит, селюлит, сепсис, менингит) мушоҳида карда мешавад.

Нейтропенияи изоиммунӣ дар кӯдаконе, ки аз модарони ташхиси нейтропенияи аутоиммунӣ дошта таваллуд шудаанд, инкишоф меёбад. Беморӣ дар натиҷаи интиқоли трансплатсентарии антителаҳои IgG ба чанин, ки дар бадани модар қаблан вучуд доштанд, пайдо мешавад. Ин антителаҳо метавонанд агранулоцитозро (набудани гранулоцитҳо, ки минбаъд аз онҳо ҳуҷайраҳои сафеди хун пайдо мешаванд) бо хатари сироятҳои шадиди шабех ба нейтропенияи аллоиммунӣ ба вучуд оранд. Дар аксари мавридҳо ташхис бо мавҷудияти нейтропения дар модар тасдиқ карда мешавад.

Нейтропенияи аутоиммунӣ бо сабаби nobудшавии нейтрофилҳо тавассути антителаҳои ауто- ё алло-антигранулоцитҳо ба вучуд меояд. Антителаҳои антигранулоцитарӣ одатан антителаҳои IgG мебошанд ва бар зидди антигенҳои мушаххаси нейтрофилҳои HNA1a ва HNA2b нигаронида шудаанд.

Зухуроти клиникӣ дар нейтропенияи аутоиммунӣ одатан дар 2 соли аввали ҳаёт ташхис карда мешавад, аммо метавонад дар айёми наврастӣ ва ё ба камолрастӣ низ рух диҳад. Новобаста аз дараҷаҳои инкишофи нейтропения, зухуротҳои сироятӣ чандон намоён нест ва нейтропения



дар 95% ҳолатҳо то синни 2-3 солагӣ нест мешавад, аммо чараёни тӯлонии он то синни 5-6 солагӣ метавонад давом ёбад. Хавфи пайдоиши оризаҳои вазнин (сепсис, пневмония, менингит) тақрибан 10-12%-ро ташкил медиҳад.

Вобаста ба коҳиш ёфтани миқдори нейтрофилҳо дар хун дараҷаҳои муайяни нейтропенияро фарқ кардан мумкин аст ва онро ба 4 дараҷа ҷудо мекунанд (ҷадв.2).

Ҷадвали 2. Дараҷаҳои нейтропения бо кам шудани миқдори нейтрофилҳо дар хун

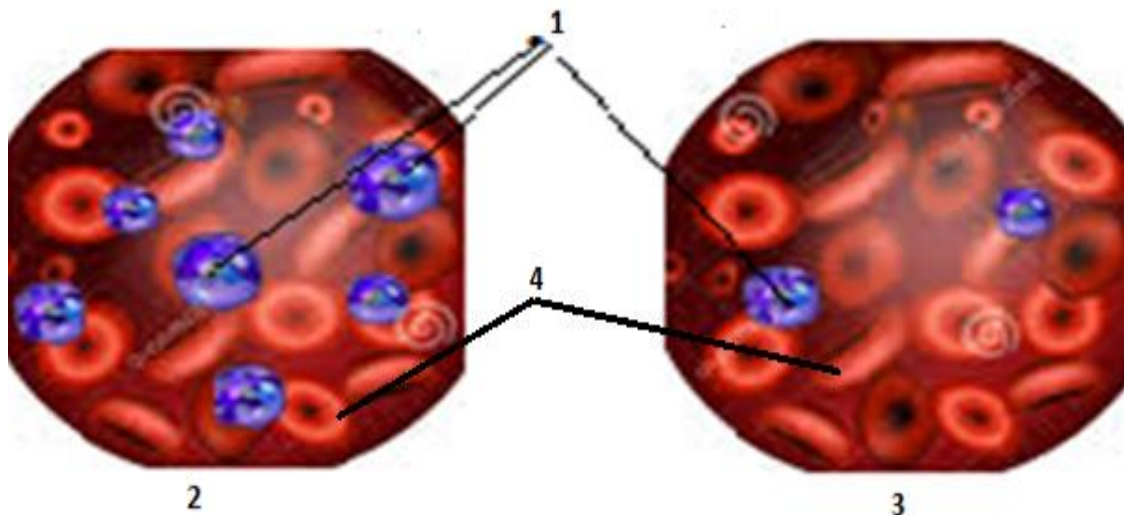
Нейтропения	Дараҷаи I	Дараҷаи II	Дараҷаи III	Дараҷаи IV
Миқдори нейтрофилҳо дар 1 мкл хун	2000-1500	1500-1000	1000-500	<500

Аз маълумотҳои дар ҷадвал овардашуда огоҳ шудан мумкин аст, ки нейтропения - ин ҳолате мебошад, ки камшавии шумораи нейтрофилҳоро дар хун мефаҳмонад ва аз рӯи дараҷаи вазнинӣ чунин таснифот карда мешавад: нейтропения вобаста ба кам шудани миқдори нейтрофилҳои хун дар дараҷаи I-сабук, дараҷаи II-миёна, дараҷаи III-вазнин ва дараҷаи IV-хеле вазнин.

Барои ташҳиси бемориҳои хун муваффақиятҳои калон дар соҳаи гематология пайдо шудааст. Барои ин ҳатто дар муассисаҳои наҷандон калони муолиҷавию профилактикӣ усулҳои гуногун аз ҷумла, ташҳиси хун барои микроорганизмҳо, гемоглобин, гепатитҳои вирусӣ, миқдори тромбоцитҳо, лейкоцитҳо, муайян кардани антителаҳо дар бемориҳои гуногун, муайян кардани миқдори калтсий ва дигар микроэлементҳо барои пешгирӣ ва табobati рахит, миқдори холестерини хун дар бемориҳои фишорбаландӣ, ферментҳои хун дар бемориҳои ҷигар ва бисёр дигар бемориҳо вучуд доранд.

Дар бисёр дармонгоҳҳои калон ва марказҳои усулҳои замонавии ташҳис кардани рағҳои хунгард, лимфа, испурч ва ҷигар гузаронида мешавад. Ҳуҷайраҳои хунофарро ба воситаи микроскопҳои нурии ва электронӣ низ меомӯзанд.

Дар хуни беморон миқдори нейтрофилҳо метавонад набошад ва ё хеле кам бошад. Лекин миқдори эритроцитҳо, тромбоцитҳо ва лейкоцитҳо метавонад тағйир наёбанд, ё дар баъзе ҳолатҳо мумкин аст тромбоцитозии на он қадар зиёд мушоҳида карда шавад (рас.2).



Расми 2. Ташҳиси хун ҳангоми нейтропения: 1-нейтрофилҳо дар хун; 2-нейтрофилҳо дар меъёр; 3-нейтропения; 4-эритроцитҳо.

Дар мағзи устухон эозинофилия ва монотситоз инчунин мумкин аст миқдори зиёди промиелотситҳои нейтрофилиро пайдо кард, лекин миқдори гранулотситҳои нейтрофили болиғро дарёфтан имконнопазир мегардад.

Муолиҷаи беморони нейтропения ба тарзи маҷмӯӣ сурат мегирад. Ба беморон таъин намудани маводҳои доруғии зиддимикробӣ ба монанди амоксисиллин, сефалоспоринҳо, сулфаниламидҳо, витаминҳои гурӯҳи В, А, С ва ғайраҳо аз рӯи вояи синнусолӣ додан лозим меояд. Истеъмоли ғизои серсафеда, сервитамин ва аз моддаҳои ҷарбӣ ва карбогидратҳо бойро тавсия медиҳанд.

Дар беморони гирифтори нейтропения, ки бо сабаби маводҳои кимиётерапия, махсусан пас аз химиётерапияи вояи баланд дошта пайдо шудааст, бо мақсади кӯтоҳ кардани давомнокии нейтропения омилҳои ҳавасмандкунандаи колонияҳои гранулоситҳо (G-CSF) ё колонияҳои гранулосит-макрофагҳо (GM-CSF) таъин карда мешаванд. G-CSF дар вояи 5 мкг/кг як маротиба дар як рӯз ба муддати то 14 рӯз ва шаклҳои дарозмуддати онҳо (масалан, пегфилграстим 6 мг як маротиба дар як давраи кимиётерапия) барои суръат бахшидан ба барқароршавии лейкоцитҳо истифода бурдан мумкин аст [7, с. 1825].

Назорати диспансерии беморон метавонад амбулаторӣ, аз ҷумла дар хона бо ёрии волидони ботаҷриба гузаронида шавад. Аммо тавсия дода мешавад, ки муоинаи аввалин ва интихоби терапияи мувофиқро муассисаҳои табобатию-профилактикӣ, ки шӯъбаҳои анестезиологӣ- реаниматсионӣ (эҳёгарӣ), ҷарроҳӣ дошта бошад ва қобилияти анҷом додани ҷарроҳии сина ва шикамро дар ҳама гуна ҳолатҳои вазнин гузаронида тавонанд, бояд ба уҳда гиранд. Ба ғайр аз ин барои муоина, ташҳис ва табобати кӯдакони бемор ба ғайр аз гематологи кӯдакона инчунин эндокринолог, гастроэнтеролог, невропатолог, офталмолог, табибони кӯдакона ва духтури ЛОР низ ҷалб кардан лозим аст.

#### Адабиёт

1. Садикова, С. А. Гепатопротекторные свойства бальзамов «Сомони» и «Шелковый путь» / С. А. Садикова, М. Б. Икрами. – Душанбе: Технологический университет Таджикистана, 2025. – 150 с.
2. Азизов, З. А. Ёрирасонии ҳамширагии оилавӣ / З. А. Азизов. – Душанбе: 2015. – 332 с.
3. Аҳмадов, Ҷ. А. Беҳискунии ҷузӣ. Қисми II / Ҷ. А. Аҳмадов, З. Н. Набиев, Х. Б. Раҳимов, А. П. Нуров. – Душанбе, 2010. – 184 с.
4. Клинические рекомендации Приобретенные нейтропении / Министерство Здравоохранения Российской Федерации. – 2018. – 28 с.
5. Папаян, А. В. Анемии у детей: руководство для врачей / А. В. Папаян, Л. Ю. Жукова. – СПб: Питер, 2001. – 384 с.
6. Патофизиология: учебник: в 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 640 с.
7. Раҳматов, Н. Бемориҳои сироятии кӯдакон / Н. Раҳматов, А. Асоев, А. К. Саидмуродова, Г. М. Д., Ҳикмат. – 2009. – 282 с.
8. Румянцев, А. Г. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению детей с врожденной нейтропенией / А. Г. Румянцев, А. А. Масчан, А. Ю. Щербина. – Москва, 2015. – 28 с.
9. Скороходкина, О. В. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Клиническая иммунология» / О. В. Скороходкина, Р. Ф. Хакимова, А. А. Васильева, Г. Ф. Зиганшина, Н. Ш. Курмаева. – Казань: КГМУ, 2018. – 68 с.
10. Стуклов, Н. И. Учебник по гематологии / Н. И. Стуклов, Г. И. Козинец, Н. Г. Тюрина. – М.: Практическая медицина, 2018. – 336 с.
11. Ҷарроҳии кӯдакон. Китоби дарсӣ / зери таҳрири д.и.т., проф. Ш. Р. Султонов. – Душанбе: ДДТТ ба номи Абӯалӣ ибни Сино, 2014. – 742 с.
12. Чучалина, А. Г. Руководство по медицине. Диагностика и лечение / гл. ред. Марк Х. Бирс; пер. с англ. под ред. А. Г. Чучалина. – 2-е изд. – М.: Литтерра, 2011. – 3744 с.
13. Шокиров, Ю. А. Бемориҳои касбӣ / Ю. А. Шокиров, Х. Л. Салихов, Ф. Т. Олимов. – Душанбе, 2012. – 108 с.

#### ХУСУСИЯТҲОИ КЛИНИКӢ ВА УСУЛҲОИ ОМУЗИШИ НЕЙТРОПЕНИЯ ДАР КӢДАКОН

Дар мақола бемориҳое, ки ба ихтилоли фаъолияти узвҳои ҳунофар алоқаманданд, ки як гурӯҳи васеи касалиҳоеро дар бар мегирад, ки ба вайрон шудани инкишоф, ташаккул, фаъолият ё сохтори ҳуҷайраҳо ва плазмаи хун алоқаманд мебошанд, баррасӣ мешавад. Ин бемориҳо бо сабабҳои гуногун пайдо мешаванд ва бо аломатҳои клиникӣ хос зоҳир мегарданд. Яке аз чунин бемориҳо нейтропения мебошад, ки дар он микдори ҳуҷайраҳои нейтрофилӣ дар хуни инсон коҳиш меёбад. Нейтрофилҳо ҳуҷайраҳои системаи иммунӣ ҳастанд, ки бо бактерияҳо ва дигар микроорганизмҳои патогенӣ мубориза мекунанд. Нейтропения метавонад ирсӣ бошад, ки бо сабаби мутатсияҳои генетикӣ ба вучуд меояд, ё ки ба натиҷаи таъсири моддаҳои химиявӣ, антибиотикҳо, нурфишонии ионӣ, вирусҳо ва бактерияҳо дар давоми ҳаёт пайдо мешавад. Дар мақола инчунин аҳамияти ташҳис ва интихоби

дурусти терапия барои беморони нейтропения ва зарурати истифодаи усулҳои ҳамгиро барои таъхир ва табобат, ки мутахассисони соҳаҳои гуногуни тибро дар бар мегирад, таъкид мешавад.

**Калидвожаҳо:** нейтропения, нейтрофил, анемия, лейкоцит, эритроцит, инфекция, таъхир.

## КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ НЕЙТРОПЕНИИ У ДЕТЕЙ

В статье рассматриваются заболевания, относящиеся к нарушениям функции кроветворных органов, которые включают широкий спектр патологий, связанных с нарушением развития, формирования, функции или структуры клеток и плазмы крови. Эти заболевания возникают по различным причинам и проявляются характерными клиническими симптомами. Одним из таких заболеваний является нейтропения, при которой наблюдается снижение количества нейтрофильных клеток в крови. Нейтрофилы — это клетки иммунной системы, которые борются с бактериями и другими патогенными микроорганизмами. Нейтропения может быть врожденной, возникающей из-за генетических мутаций, или приобретенной в течение жизни, под воздействием химических веществ, антибиотиков, ионизирующего излучения, вирусов и бактерий. В статье также подчеркивается важность диагностики и правильного выбора терапии для больных нейтропенией, а также необходимости комплексного подхода, включающего специалистов различных областей медицины.

**Ключевые слова:** нейтропения, нейтрофил, анемия, лейкоцит, эритроцит, инфекция, диагностика.

## CLINICAL FEATURES AND METHODS OF STUDYING NEUTROPENIA IN CHILDREN

The article discusses diseases related to disorders of the blood-forming organs, which include a wide range of pathologies associated with the disruption of the development, formation, function, or structure of cells and blood plasma. These diseases arise for various reasons and manifest with specific clinical symptoms. One such disease is neutropenia, in which the number of neutrophils in the blood decreases. Neutrophils are immune system cells that fight bacteria and other pathogenic microorganisms. Neutropenia can be congenital, arising from genetic mutations, or acquired during life due to the influence of chemicals, antibiotics, ionizing radiation, viruses, and bacteria. The article also emphasizes the importance of diagnosis and proper therapy selection for patients with neutropenia, as well as the need for a comprehensive approach that involves specialists from various medical fields.

**Keywords:** neutropenia, neutrophil, anemia, leukocyte, erythrocyte, infection, diagnosis.

### Дар бораи муаллиф

Асозода Баргигул Чуракуловна  
Номзади илмҳои педагогӣ, дотсенти кафедраи  
анатомия ва физиология  
Донишгоҳи давлатии омӯзгорӣ Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе,  
х. Рӯдакӣ, 121

### About the author

Asozoda Bargigul Dzhurakulovna  
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate the  
Department of Anatomy and Physiology  
Tajik State Pedagogical University named after  
S. Ayni  
734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Ave., 121

### Об авторе

Асозода Баргигул Джуракуловна  
Кандидат педагогических наук, доцент кафедры  
анатомии и физиологии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени С. Айни  
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
пр. Рудаки, 121

### **Қоидаҳои таҳияи мақолаҳо**

Идораи маҷаллаи «Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Бахши илмҳои табиӣ» мақолаҳои илмиро дар доираи самтҳои дар мавзӯи нашрия мавҷудбуда барои чоп қабул мекунад. Муаллифони 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 виришгари матни WinWord (формати A4) 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 яққо 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 суроғи он, почтаи электронӣ ва шумораи телефони муаллиф(он) дар сатрҳои алоҳида зерин ҳам навишта мешаванд.
7. Аннотатсия бояд 100 - 200 вожаҳо фаро гирифта, дар он хулосаи муҳтавои мақола ва натиҷаҳои таҳқиқот дарҷ гардад. Истифодаи ибораҳои умумӣ ва ҷузъиёти беаҳамияти мавзӯ зарурат надорад.
8. Калидвожаҳо аз ҳамдигар бо аломати вергул ҷудо карда шуда, бояд фарогири 5-10 калима ва ибораҳои зарурии мавзӯ 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 номгуи 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 илмӣ дар дохили кишвар ба нашр расидаро фаро гирад. Номгуи адабиёти мансуб ба муаллиф набояд беш аз 25%-и рӯйхати адабиётро ташкил диҳад.
13. Тавсия дода мешавад, ки аз таҳқиқотҳои доир ба мавзӯи мақола қаблан дар нашрияҳои илмӣ 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 сураат гирифтааст, бартарӣ дода мешавад.
14. Маҷалла мақолаҳои илмиро, 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. Ҳаёти таҳририя ҳуқуқ дорад, ки мақолаи илмиро ихтисор ва ё ислоҳ намояд.
17. Матни маводи пешниҳодшаванда нусхаи ниҳой 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 намояд.

### **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 A4) 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. Рекомендуются 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**

**2025. № 4 (28)**

**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](mailto: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 29.12.2025г. Заказ №223  
Отпечатано в типографии ТГПУ им. С.Айни  
734025, г.Душанбе, ул.Рудаки 121.