

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*

№ 3 (27)

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/МЧ-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>

**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 Мукаммал* – доктор биологических наук, профессор, академик АОТ

*Муродиён Асрор* – доктор технических наук, доцент

*Рахимова Мубаширахон* – доктор химических наук, профессор

*Раджабов Умарали* – доктор химических наук, профессор

*Сафармамадзода Сафармад Муборакиш* – доктор химических наук, профессор

*Джурсаев Тухтасун Джурсаевич* – 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

ISSN 2707-9996

**The journal was founded in 2019**

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

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

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

© TSPU named after S. Ayni, 2025

## МУНДАРИЧА / СОДЕРЖАНИЕ ИЛМҲОИ ГЕОГРАФИЙ / ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Мирзомудинов Д. А.</b><br>Вазъи кунунии канданиҳои ғоиданоки ноҳияи иқтисодии Рашт ва дурнамои истифодаи онҳо .....                                           | 6  |
| <b>Изатуллозода Р.Х.</b><br>Идоракунии партовҳо: аз мушкилот то рушди сабз .....                                                                                 | 13 |
| <b>Собиров М. С.</b><br>Изменения климата и его воздействие на горных ледниках .....                                                                             | 20 |
| <b>Султонбекова З. В.</b><br>Проблемы и перспективы развития культурного туризма в Таджикистане .....                                                            | 26 |
| <b>Нияз С. К., Муминов А.О., Норматов И.Ш.</b><br>Гидрохимия реки Исфары и кналов Чильгазы и Джуи нав применительно к орошению сельскохозяйственных земель ..... | 31 |
| <b>Диловаров Р.Д., Рауфзода Б.М.</b><br>Хусусиятҳои иқтисоди географии истифодаи самараноки фонди замин .....                                                    | 40 |

## ИЛМҲОИ ХИМИЯ / ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Ҳикматзода И.И., Икромов М.С., Авезов Ш.А., Рачабзода С.И.</b><br>Синтези ҳосилаҳои пропан-2-ол ва пропан-1,2-диоли глицерол .....                                                                    | 47 |
| <b>Мусочонзода Ҷ.М., Имомова Л.Ч., Музафарова Д.З., Жумаев М.Т., Солиев Л</b><br>Сатҳи ҷоркомпонентаи мувозинатҳои фазагии системаи $K_2Ca/SO_4, CO_3, HCO_3, F - H_2O$ дар ҳарорати $25^{\circ}C$ ..... | 59 |
| <b>Икромов М.С., Дилдораи Ё., Ҳакимова М.Л., Каримзода Г.А.</b><br>Некоторые данные о механизме действия лекарственных препаратов и синтез ди-, три эфиров глицеролапептидсодержащими соединениями ..... | 66 |
| <b>Зарифова М.С.</b><br>Таҳлили сохторию фазагии баббита сурбии ( $PbSb_{15}Sn_{10}$ ) бо элементҳои нодирзаминӣ ( $La, Ce, Nd$ ) модификацияшуда .....                                                  | 73 |

## ИЛМҲОИ БИОЛОГИЙ / БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Тамризи М., Устоев Б.Р., Устозода М.Б.</b><br>Таҷқиқоти муқоисавӣ оид ба арзёбии нишондиҳандаҳои вегетативии донишҷӯён дар раванди таҳсил .....                      | 79  |
| <b>Қурбонбеков. Ҷ. Ш, Наврузшоев. Д, Сафаралихонов. А. Б.</b><br>Омӯзиши маҳсулнокии тухми сузанбаргон дар шароити боғи ботаникии Помир .....                           | 87  |
| <b>Рахимзода М.М., Сафарзода А., Муродхон Н., Диловаршоева М.</b><br>Сортовая изменчивость размеров зёрен интродуцированной пшеницы, выращенной в условиях богары ..... | 92  |
| <b>Бохирова М.К.</b><br>Содержание фотосинтетических пигментов в листьях и черешках листьев дефолированных растений хлопчатника .....                                   | 97  |
| <b>Қурбонбеков Ҷ. Ш.</b><br>Омӯзиши қобиляти мутобиқшавии баъзе дарахтони сӯзанбарг ба иқлими хушки Помири Ғарбӣ .....                                                  | 103 |
| <b>Ҳакимов Ф.Р., Исмоилов Х.М.</b><br>Таъсири тағйирёбии иқлим дар пайдоиши ҳашароти зараррасони инвазивӣ .....                                                         | 108 |
| <b>Шамсиддинзода Ф.А., Эргашев Д.Д., Ханчаров А.Р</b><br>Нишондодҳои индекси тана, коэффисенти фарбеҳи ва забҳи назоратии моҳҳои гармидӯст .....                        | 112 |
| <b>Шоқурбонова М. Ш.</b><br>Ҳолати функционалии системаҳои нафаскашӣ ва дилу рағҳо дар донишҷӯёни донишгоҳи омузгорӣ .....                                              | 120 |
| <b>Эргашев У. Х., Хидиров Х. О.</b><br>Хусусиятҳои экологӣ ва паҳншавӣ суҷумори хокистарранг – ( <i>VARANUS GRISEUS DAUDIN</i> , 1803) дар Тоҷикистон .....             | 126 |

# **ВАЗӢИ КУНУНИИ КАНДАНИҲОИ ҶОИДАНОКИ НОҲИЯИ ИҚТИСОДИИ РАШТ ВА ДУРНАМОИ ИСТИҶОДАИ ОНҲО**

*Мирзомудинов Д. А.*

*Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни*

Дар замони ҳозира тараққиёти пурмавҷи саноатро бе манбаи ашёи хом –канданиҳои ҷойданок тасавур кардан ғайриимкон аст. Ҳоло қисми бештари канданиҳои ҷойданок Тоҷикистон васеъ омӯхта ва кашф карда шудаанд. Барои инкишофи соҳаҳои саноат саҳми сарватҳои зеризаминӣ ниҳоят бузург аст. То замони истиқлол аксарияти канданиҳои ҷойданок чун манбаи ашёи хом ба дигар ҷумҳуриҳо фиристода мешуданд. Бинобар ин лозим меояд, ки дар асоси конҳои мавҷуда корхонаҳои коркарду истифода ва истеҳсоли маҳсулоти тайёр ба роҳ монда шаванд.

Ноҳияи иқтисодии Рашт яке аз ноҳияҳои баландкӯҳи ҷумҳурии буда ҳудуди онро қаторкӯҳҳои бузург иҳота кардаанд. Ин водӣ дар қисмати шарқии водии Ҳисор дар баландии 2000 м ҷойгир шудааст [10, с. 35].

Омӯзиши канданиҳои ҷойданок ноҳияи ханӯз дар солҳои ҳокимияти Шӯравӣ оғоз шуда буд ва саҳми бузургро дар омӯзиши ин водӣ экспедитсияи Тоҷику Помир бозидтааст. Махсусан Экспедитсияи геологӣ дар он давра барои омӯхтан ва гузаронидани тадқиқотҳои муфассал ва кашфу муайян кардани маъданҳои зеризаминӣ ва захираҳои онҳо нақши калон гузоштааст.

Ҳоло дар ҳудуди ноҳияи иқтисодии Рашт чунин канданиҳои ҷойданок кашф карда шудаанд: конҳои ангишти Назарайлоқ ва Миёнаду, кони нефелини сиенитдори Турпӣ, гурӯҳи конҳои маъданҳои полиметаллӣ ва тиллои минтақаи Сангвор, кони графити Сангикар, кони аметисти Калот, обҳои маъданиҳои Оби Гарм, Тандиқул, конҳои масолеҳи сохтмон ва конҳои сангҳои ороишӣ (гранит, мрамор, оҳаксанг, гач, гил, омехтаҳои қуми шағал ва ғ.) [13, с. 27].

Аз канданиҳои ҷойданок кашф шудаи ноҳияи иқтисодии Рашт нақши асосиро ангиштсанг, санги мрамор, сангҳои ороишӣ, графит, ашёи хом барои масолеҳи сохтмон, обҳои минералӣ ва ашёи хом барои саноати алюминий мебошанд. Аз руи маълумотҳои таҳлилшуда дар бораи канданиҳои ҷойданок минтақаи кони ангишти Назарайлоқ аҳамияти бештари иқтисодӣ дорад.

**Кони ангишти Назарайлоқ.** Ин кон дар ноҳияи маъмурии Рашт дар нишебии ҷанубии қаторкӯҳи Олой ва қисмати болоии дарёи Яرخич дар баландии 3200-4000 м аз сатҳи баҳр воқеъ гардидааст ва он ашёи хоми пурқимати (антрацит) саноатӣ буда, аҳамияти стратегӣ дорад. Захираи саноатии он 22,5 млн. тонна буда, захираи умумии геологияш ба 212,5 млн. тонна ва захираи эҳтимолиаш ба 450- 500 млн. тонна баҳо дода мешавад. Аз тарафи дигар комиссияи давлатӣ захираи онро аз рӯи категорияҳои саноатӣ чунин муайян намудааст: аз рӯи категорияи А+В — 550 ҳазор тонна, С<sub>1</sub> — 494 ҳазор тонна ва С<sub>2</sub> — 21449 ҳазор тонна. Дар кони мазкур 10 қабати ангиштсанг муайян карда шудааст, ки ғафсии ҳар яке онҳо аз 1 то ба 9 метр мерасад [13, с. 43].

Кони ангишти Назарайлоқ соли 1929 кашф карда шудааст ва аз ду қитъаи истихроҷ - Шарқӣ ва Марказӣ иборат аст.

Бо кони мазкур алоқа танҳо тавассути нақлиёти автомобилӣ ба роҳ монда шудааст, ки дар нимаи дуоми фасли тобистон ва аввали фасли тирамоҳ истихроҷи он ба роҳ монда мешавад. Мавқеи ҷойгиршавии ин кон ва рельефи мураккаби он аз ҷиҳати иқтисоди мушкилиҳои зиёд ба бар меорад ва бо қувваи барқ таъмин нест.

Ҳокимияти таркиби ангишти он ҳамагӣ 3-4 %-ро ташкил мекунад ва соли 1987 аз тарафи Пажуҳишгоҳи тадқиқоти химиявии канданиҳои сӯзишвории шаҳри Свердловский Федератсияи Россия муқаррар намудаанд, ки ангишти Назарайлоқ аз ҷиҳати сифат дар ҳудуди

собик Иттиходи Шӯравӣ беҳамто буда барои истеҳсоли ангишти баландсифат ашёи хоми беҳтарини технологӣ ба ҳисоб меравад [16, с. 109].

Ҳанӯз дар яке аз қитъаҳои кон солҳои 1990-1991 корхонаи хурди ҷумҳуриявӣ барои қонё гардонидани эҳтиёҷоти аҳолии гурӯҳи ноҳияҳои минтақаи Рашт ва шаҳри Душанбе фаёлият мекард, ки соле 8-10 ҳазор тонна ангиштро истихроҷ мекард [16, с. 32].

То соли 2001-ум ангишти ин кон аз тарафи корхонаҳои хурд истихроҷ карда мешуд. Соли 2001 филиали Корхонаи воҳиди давлатии «Тоҷикангишт» бо номи «Назар-Айлоқ» таъсис дода шуд ва онро соли 2003 ба корхонаи воҳидии «Кони Ангишти Назар-Айлоқ» номгузорӣ намуданд [16]. Корхона дорои техника ва технологияҳои ҳозиразамон буда ангишти истихроҷшударо ба навҳо ҷудо карда, дар анборҳо нигоҳ медорад ва нуктаҳои фурӯши он дар ҳудуди ноҳияҳои водии Рашт, шаҳрҳои Душанбе, Бохтар, Турсунзода, Кӯлоб таъсис дода шудааст ва як қисмати ангишти истихроҷшудаи баландсифат (антратсид) ба заводи истеҳсоли алюминии шаҳри Турсунзода интиқол дода мешавад.

Истихроҷи лоиҳавии ангишти кони мазкур дар як сол 120 ҳаз. тонна муаян шуда буд, ки тибқи таҳлили мутахассисон агар дар оянда бо чунин нишондиҳандаи лоиҳавӣ истихроҷи он ба роҳ монда шавад, метавонад то 170 сол аҳоли ва корхонаҳои саноатии мамлакатро бо ангишт таъмин намояд [13, с. 48].

Мавзеи Кафтархона, ки қитъаи ғарбии кони Назарайлоқ ба ҳисоб меравад, дар солҳои охир истихроҷи ангишт танҳо аз ин қисмат ба роҳ монда шудааст. Захираҳои пешбинишудаи ин мавзеъ аз рӯи категорияи  $C_2$  ба 34499,2 ҳазор тонна ва аз рӯи категорияи  $P_2$  ба 140116 ҳазор тонна баҳо дода мешавад [11, с. 18]. Бояд қайд намуд, ки барои таъсиси корхонаҳои саноатии ангишт дар базаи кони ангишти Назарайлоқ ба қадри кофӣ сармоя лозим аст. Аз ин рӯ, ба мақсад мувофиқ аст, ки мақомоти маҳаллӣ, тоҷирон ва соҳибкорон ба таъсиси ҷамъияти саҳомӣ дар заминаи кони ангишт таваҷҷӯҳ намоянд. Гузашта аз ин, сохтмони он бояд марҳила ба марҳила дар заминаи пайдо шудани сармоя анҷом дода шавад.

Аз ҷиҳати иқтисодӣ азхудкунии кони ангишти Назарайлоқ ин дар таъмини аҳолии маҳалӣ ва ноҳияҳои минтақаи Рашт бо сӯзишворӣ нақши бузург дошта, дар оянда сатҳи иқтисодии ин минтақаро ба кулӣ беҳтар намуда, дар оянда метавонад минтақаи Рашт бо ангишти технологияи худ вориди бозори ҷаҳонӣ гардад. Ангишти мазкур дар баробари сӯзишворӣ буданаш инчунин ашёи хоми истеҳсоли электрод, адсорбент, филтри ангиштӣ, карбиди калсий ва ғайраҳо шуда метавонад.

**Кони ангишти Миёнаду.** Барои қонё гардондани эҳтиёҷоти аҳолии минтақаи Рашт кони ангиштсанги Миёнаду низ аҳамияти муҳим дорад. Кони ангишти Миёнаду соли 1940 кашф шуда, дар 250 километрии ҷанубу шарқи Душанбе ва 46 км дуртар аз шимолу шарқии маркази ноҳияи Сангвор дар нишебии ҷанубии қаторкӯҳи Пётри Якум воқеъ гардидааст. Кони ангишти Миёнаду дар майдони 4,7 км<sup>2</sup> доман паҳн карда аз 7 қабати ангиштдор иборат аст [16, с. 114].

Захираи умумии геологӣ он ба 635 млн. тонна баҳо дода шудааст, ки аз рӯи категорияҳо захираи он чунин муаян карда шудааст: аз рӯи категорияи  $A+B$  1514 ҳазор тонна, категорияи  $C_1$  1528 ҳазор тонна ва категорияи  $C_2$  - 5008 ҳазор тонна. Миқдори миёнаи калориянокии ангишт 8395 ккал/кг, ҳокистари миёнаи ангишт ба 24,2% баробар мебошад [16, с. 68].

Дар алоқамандии бо азхудкунии кони ангишти Назарайлоқ бо ҳаҷми истихроҷи то 500 ҳазор тонна дар як сол, ки талаботи ноҳияҳои минтақаи Раштро қонё мегардонад, азхудкунии кони ангишти Миёнадуро айни ҳол ғайрисамаранок ҳисобидан мумкин аст. Аммо баъди пурра ба анҷом расидани таъмир ва баҳрабардории роҳи автомобилгарди Кӯлоб — Қалъаи Хумб — Хоруғ, ки дар баъзе қисматҳои он сохтмони нақбҳо ва таъмири роҳ давом дорад, метавон азхудкунии кони Миёнадуро мақсаднок шуморид, зеро барои қонё гардонидани эҳтиёҷоти ноҳияҳои Бадахшон аз ҷумла Бадахшони Ғарбӣ ва ноҳияҳои минтақаи кӯҳсори Кӯлоб ин навъи сӯзишворӣ ба мақсад мувофиқ мебошад.

Инчунин дар ҳудуди минтақаи Рашт боз зухуротҳои ангиштдор ба монанди: Гаудҷар, Алисурхон, Хочиқул ва ғайра муаян карда шудаанд, ки бо сабаби кам азхуд шудани онҳо аҳамияти саноатӣ надоранд. Дар оянда метавон ин зухуротҳоро васеътар омӯхта аҳамияти

саноатии онҳо муайян карда шавад, то инки дар рушди саноати минтақа ва мамлакат сахмгузор бошанд.

Аз конҳои ангишти минтақаи Рашт кони Назарайлоқ бо усули кушод истихроҷ карда мешавад, ки ин боиси олуда шудани муҳит дар ҳудуди то 5-6 километр мебошад. Аз ин рӯ, мутахассисонро зарур аст, ки дар натиҷаи истихроҷ ва кашонидани ангишт ба ҳифзи муҳити зист диққати махсус дода, баҳри ҳифзи ландшафтҳои зебои ин минтақаи кӯхистони мамлакат ва ҳифзи экологии он чиддӣ муносибат намоянд.

**Маъдани оҳан.** Дар баробари дигар канданиҳои фойданок дар ҳудуди минтақаи Рашт кони маъдани оҳани Тегермӣ(ноҳияи Нуробод)дар қаторкӯҳи Раштон(Қаротегин) кашф гардидааст[12, с.67]. Аммо барои пурра ва дақиқ муайян кардани захира ва сифати он ба тадқиқоти амиқ ниёз дорад. Шояд баъди пурра ба кор дармадани НБО-и Роғун ва пайдо шудани имконият дар оянда тадқиқ ва истифодаи он давра ба давра роҳи ҳалли ҳудро ёбад.

**Ашӯи хомии алюминий.** Кони нифелини сиенитдори Турпӣ аз заводи истеҳсоли алюминии шаҳри Турсунзода ба самти шарқ дар масофаи 350 км ва аз маркази ноҳияи Рашт 30 км дуртар ҷойгир шудааст. Кони мазкур то чуқурии 850 метр тадқиқ карда шуда, таркиби он то 21% хокаи алюминий(глинозем) дорад. Захираи эҳтимолии ин кон аз рӯи категорияҳои С<sub>1</sub>- С<sub>2</sub> 307 млн тонна баҳо дода шудааст, ки онро солҳои 70-уми асри гузашта бо мақсади таъмин намудани заводи алюминии шаҳри Турсунзода бо ашӯи хомии маҳалӣ тадқиқ намуда буданд [11, с.211].

Вале бо сабаби дурии роҳ ва як қатор нишондиҳандаҳои номувофиқи геологиро иқтисодӣ истихроҷи он ба роҳ монда нашуд. Заводи мазкур ашӯи хом (глинозём)-ро аз давлатҳои Қазоқистон ва Федератсияи Россия бо нархи гарон меҳарад (як тоннаи глинозем ба 300-340 доллари амрикоӣ баробар аст) [13, с.65]. Тадқиқотҳои минбаъда нишон доданд, ки дар ҳар сурат завод бояд оянда дар асоси ашӯи хомии маҳаллӣ фаъолият намояд.

Ҳоло мутахассисон чунин вазифа ба миён гузоштаанд, ки баъди ба кор дармадани ҳамаи агрегатҳои неруғоҳи барқи обии Роғун, кони Турпӣ низ чун ашӯи хомии завод ба истифода дода хоҳад шуд. Зеро корхонаи алюминӣ соҳаи энергияталаб буда, барои истеҳсоли як тонна алюминий то 18 ҳазор кВт/с қувваи барқ лозим аст. Инчунин барои истеҳсоли 1 тонна алюминий 2 тонна глинозем, 50 кг криолит (маъдани фтордор) сарф мешавад[10, с. 46]. Ин имконият медиҳад, ки солҳои минбаъда аз ҳар 6 тонна ашӯи хомии нефелин то як тонна глинозем омода карда шавад. Пас аз ба роҳ мондани коркарди ашӯи хомии имконият пайдо мешавад, ки аз ҷинсҳои болопуши кони Турпӣ ва пасмондаи глинозем, ки ҳангоми гидролиз ҳосил мешавад, истеҳсоли семент, шишаҳои ранга, маҳсулотҳои сафолит ва дигар намуди маҳсулотҳои химиявӣ(поташ, метосиликатҳои натрий ва калтсий) истеҳсол карда шавад. Инчунин омӯзиши амиқро баҳри истеҳсол намудани дигар маҳсулотҳои хоҷагии халқи мамлакат ба роҳ мондан мумкин аст. Баҳри ҳалли ин проблемаҳо бояд самаранокии иқтисодии кони мазкур муайян ва захираи он барои таъмин намудани заводи истеҳсоли алюминии мамлакат бо ашӯи хомии маҳалӣ аз сари нав дақиқ муайян карда шавад.

Чи тавре дар боло қайд шуд дар минтақаи Рашт ҳоло ягон корхонаи калони саноатӣ вучуд надорад. Баъди сохта ва ба истифода додани корхонаи коркарди глинозем имконияти ба кор таъмин намудани садҳо нафар аҳолии маҳалӣ пайдо мегардад. Аз ин хотир истифодаи ашӯи хомии маҳаллӣ имконият медиҳад, ки инфрасохтори иқтисодиро иҷтимоӣ дар минтақа ривож ёбад. Бо назардошти ин гуфтаҳо дар мамлакат нақшаи дар солҳои наздик то 50-60% таъмин намудани заводи алюминийро бо глинозем, криолит, фториди алюминий ва масолеҳи бинокорӣ дар назар дошта шудааст[11, с. 78].

Аз тарафи дигар истеҳсолу коркарди глинозем дар ҳар сурат ба муҳити зист таъсири манфӣ мерасонад. Вале дар бисёр мамлакатҳои пешқадам бо истифода аз технологияи наватарин дар ин ҷода ҷиҳати кам кардани таъсири манфӣ он ба муваффақият ноил гаштаанд. Масалан, дар Норвегия бо истифода аз филтр ва таҷҳизоти нав беҳатарии муҳити зистро то 98% таъмин намудаанд.

**Тилло.** Минтақаҳои асосии тиллодор дар ноҳияи ин ҳавзаи дарёи Муғсу, болооби дарёи Хингов, қаторкӯҳи Пётри Як ҳисоб меёбанд.

Мувофиқи маълумотҳои таърихӣ ҳануз аз замонҳои қадим дар минтақаи Рашт истихроди тилло ба роҳ монда шуда буд. Абдурайҳони Берунӣ ҳанӯз дар асри X дар асари машҳури худ “Китоб-ул-ҷамоҳир” (яъне “Минералогия”) навиштааст, ки дар кӯхистони Рашт порчаи тиллоӣ ҳолиси вазнаш 80 ратл (32 кг 480 грамм) дарёфт шудааст, ки ҳокими Рашт онро ҳамеша дар қаср намоиш медиҳад [7, с. 11].

Ҳоло дар баъзе қисматҳои минтақаи Рашт нишонаи коркарди конҳои тилло ба чашм мерасад, ки онро ба замони Чингизхон нисбат медиҳанд. Чунин нишонаҳоро дар қисмати деҳаи Сағирдашт, водии дарёи Кулумба, Рунов, Хингоб, Лочирк ва Обимазор дидан мумкин аст.

Аз руи нишондодҳои археологӣ бештар коркарди тилло дар водии Сурхоб (дар қисмати ноҳияи Лахш) ва водии Хингоб ба роҳ монда шуда буд ва он дар шакли пароканда ва пошхурда дучор меомад. Айни замон дар болооби Хингоб коркарди кони тилло оғоз шудааст. Чанд сол қабл аз ҷониби Ҳукумати Тоҷикистон барои минбаъд ба аҳоли барои дар резинҳои дарёҳо идома додани заршуи иҷозат дода шудааст. Ҳоло дар баъзе қисматҳои минтақаи Рашт нишонаи конҳои яклухт низ ошкор карда шудааст ва ин имкон медиҳад, ки минбаъд истихрочу коркарди тилло дар минтақа ба роҳ монда шавад.

Дар рафти корҳои ҷустуҷӯи мутахассисон дар ҳавзаи дарёи Сурхоб ва шохобҳои он минтақаҳои нави тиллодоро муайян намудаанд. Захираи ин минтақаҳо метавонанд аз гуфти мутахассисон то 9-11 сол корхонаҳои коркарди тиллоро бо ашёи хом таъмин намоянд [13, с. 93].

**Металли никел.** Яке аз намудҳои металлҳои ранга, ки талабот ба он дар бозори ҷаҳонӣ хело зиёд мебошад, ин металли никел мебошад. Ҳоло дар ҳавзаи дарёи Хингоб кони Хукас ошкор карда шудааст. Ин нишонаи кон то 30 метр тул қашидааст ва аз руи тадқиқотҳои геологӣ дар таркиби маъдани он 1,5% мис, 2,1% никел ва 0,85% кобальт мавҷуд аст [5, с. 8]. Ин нишондиҳандаи хубест ва ҳоло дар кони Хукас дар ҳамкорӣ бо яке аз ширкатҳои британи корҳо шурӯъ шудааст.

**Маъдани манган.** Захираи маъдани манган дар Тоҷикистон дар ноҳияи Исфара (мавзеи Чатрток) дар ҷинсҳои палеозой ба қайд гирифта шудааст. Таркиби маъдан аз пиролюзит ва манганит ташаккул ёфтааст. Пиролюзити аз манган бой дар водии Ваҳё, дараи Миёнаду ва Хирсдара ошкор шудааст.

Дар мавзеи парваришгоҳи Камароб зухуротҳои маъдани волфрам, қалаъагӣ ва дигар унсурҳои химиявӣ аз ҳамдигар аз ҷиҳати генетикӣ хело наздиканд ва дар оянда метавон татқиқотҳои геологӣ гузаронида захираҳои иқтисодии онҳо муайян гардад [17, с. 31].

Зеро омузиши канданиҳои фойданоки минтақа метавонад дар оянда баҳри рушди саноат ва бо ҷои кор таъмин намудани аҳолии маҳалӣ нақши созгор дошта бошад.

Дар ноҳияи Лахш дар шоҳаи қаторкӯҳи Паси Олой кони асбест ёфт шудааст.

**Графит.** Ин навъи кандании фойданок дар мавзеи Сангикар дар 40 километраи ҷанубу ғарбии шаҳраки Ғарм ҷойгир шудааст. Кони графити ин мавзеъ аз ҷиҳати геологӣ суст омӯхта шудааст ва барои дақиқтар муайян намудани захираи саноатии он тадқиқотҳои минбаъдаро талаб мекунад. Тадқиқотҳои технологияе, ки бахши Уралии Академияи илмҳои Федератсияи Россия гузарондааст, сифати баланд доштани ашёи хоми ин конро тасдиқ намуда истифодаи онро барои НБА (Неругоҳҳои барқии атомӣ) ва дигар соҳаҳои хоҷагии халқ тавсия додааст [11, с. 246]. Графитро дар истеҳсолот ба тарзи кушод ба кор бурдан мумкин аст. Графит барои истеҳсоли электрод дар саноати электротехника ва барои таёр кардани рангҳо ба кор бурда мешавад.

**Конҳои намак.** Дар ноҳияи чашмаҳои намакдор ва ахираи калони он дар ноҳияи Лахш дар наздикии деҳаҳои Лахш ва Қушағба ҷойгир аст. Инчунин дар водии Хингоб низ кони намаки Нужголаи Ваҳиё (ноҳияи Сангвор) дида мешавад [9, с. 127]. Ин конҳо аксар аҳамияти маҳаллӣ доранд.

**Сангҳои қиматбаҳо.** Дар минтақаи Рашт чунин намуди сангҳои қиматбаҳо ба монандӣ: аметист (ранги табиӣ бунафш), турмалинҳои гуногунранг ва ақик (ранги сурхи торик) кашф карда шудаанд, ки ба гурӯҳи сангҳои қиматбаҳо қирадори ҷилодиханда дохил мешаванд. Аз

ин сангҳои зикргардида дар оянда ҷавохиротҳои гуногун ба монанди: гарданбандҳо, ҳалқаҳо, кулонҳо, шадда, нигини ангуштарину гушвора, тугмачаҳои либоса ва ғайра истехсол намудан мумкин аст.

Кони аметисти Калот дар 40 километрии ҷанубу шарқӣ аз маркази ноҳияи Рашт воқеъ гардидааст. Ашӯи хоми ин кон дорои чор қабат буда дар масоҳати умумии 6 метри мураббаъ ҷойгир шудааст. Ин мавзеъ ба кофтуковҳои геологии минбаъда ниёз дорад.

Аз руи нишондоди геологҳо конҳои аметисти Калот, Мучихарв ва Сангикар сифат ва мавқеи хуби географӣ дошта, конҳои умедбахш шуморида мешаванд.

**Масолеҳи сохтмон.** Авҷи баланди сохтмон дар замони истиклолият зарурияти дар оянда тараққӣ додани саноати истехсоли масолеҳи сохтмонро ба миён меоварад. Ҳанӯз дар нимаи аввали солҳои 80-уми асри гузашта бо ташаббуси сарвари онвақтаи ноҳияи Рашт Одил Бердиев масъалаи начандон дуртар аз деҳаи Ҳоит сохтмони заводи сементро бо иқтидори 600 ҳазор тонна дар як сол ба миён гузошта буданд [11, с. 358]. Геологҳо дар базаи кони оҳаксангу мармари Ғанчик ва начандон дуртар аз он кони гил сохтмони ин корхонаро ба нақша гирифта буданд. Дар ҳисоботи пешниҳодшудаи геологҳо дар баробари захираи кон, тамға(марка)-и семент ва ба кадом нуқтаҳо кашонидани он низ нишон дода шуда буд. Дар қисмати иқтисодии ҳисобот сухан аз боби ҳамаи нишондиҳандаҳои иқтисодӣ мерафт, ки аз самаранокии сохтмони завод далолат менамуд. Бо вучуди талошҳои зиёди роҳбарияти ноҳия ин ташаббус дастгири наёфт. Ҳол он ки заводи мазкур имконият меод, ки талаботи тамоми ноҳияҳои ин минтақа ба семент таъмин карда шавад. Баҳона он буд, ки Госплани ҷумҳури онро ба нақша нагирифтааст, вале маълум буд, ки роҳбарони онвақтаи ҷумҳурӣ барои саноатикунони минтақа манфиатдор набуданд. Ҳол он ки семент, хишт, шифер ва дигар намудҳои саноати масолеҳи бинокорӣ аз шаҳрҳои Душанбе, Ваҳдат ва Ҳисор аз масофаи 200-250 км кашонида мешуд. Айнан ташаббуси дигари сохтмони заводи хишт дар наздикии деҳаи Шули ноҳияи маъмурии Рашт низ дастгири наёфт. Барои ба ашӯи хом таъмин намудани корхона кони гилҳои Дамов ва назди деҳаи Ғавосиён интиҳоб шуда буданд.

Ҳоло бо пешниҳоди Президенти мамлакат оид ба саноаткунони босуръат аз он далолат медиҳад, ки барои аз ҳолати хело вазнин (аз масофаҳои дур кашонида овардани масолеҳи сохтмонӣ) баровардани ноҳияҳои минтақа зарур аст, ки якчанд заводҳои хурди сементбарорӣ ва барпо намудани якчанд заводҳои истехсоли миёнаи хишт дар ҷойҳои ба манбаъҳои ашӯи хом наздик бунёд карда шаванд. Масалан, ҳоло ки дар маркази нави ноҳияи Нуробод, шаҳраки Дарбанд, ки сохтмони биноҳои маъмурию шахсӣ бо суръат идома дорад, хело хуб мебуд, ки дар асоси кони гилҳои Хумдон (захираи он аз руи категорияи А+В+С<sub>1</sub> ба 245 ҳазор м<sup>3</sup> баробар аст) заводи иқтидори миёнаи хиштбарори сохта шавад [11, с. 359]. Дар ин кор метавонанд, бевосита сармоягузори маҳалли низ саҳм гузоранд.

**Обҳои минералӣ.** Водӣ аз ҳисоби обҳои минералӣ ва чашмаҳои гарм дар ҷумҳурӣ ҷойи намоёнро мегирад. Дар минтақаи Рашт чашмаҳои сершумори оби маъданӣ: Обигарм, Яманкирчин, Тамдикӯл, Обисафед, Чилису, Хочачкон, Аргбошӣ ва ғайра муайян карда шудаанд. Оби ин чашмаҳо маъданҳои кремний ва нитроген доранд. Микдори кислотаи кремний дар обҳои нитрогендор ба 225 мг/л, ҳарорати об дар доираи 42—98°C, ҷараёни об аз 345 то 5350 метри мукаббро дар як шабонарӯз ташкил медиҳад [11, с. 263].

Ҳоло дар асоси чашмаи шаҳраки Оби Гарм буда яке аз курортҳои табобатии ҷумҳурӣ фаъолият дорад, ки он аҳамияти дохилӣ ва ҳам берунӣ дорад [9, с. 158]. Обҳои геотермалии дар ҳудуди минтақаи Рашт мавҷуд буда аксар ба мақсадҳои балнеологӣ истифода мешаванд.

Дар оянда истифодаи онҳо хеле васеъ шуда дар се самт сурат хоҳанд гирифт:

- истифодаи хусусиятҳои балнеологии об;
- истихроҷи элементҳои нодир аз об;
- таъминоти гармидиҳӣ.

Дар минтақа мавҷуд будани чашмаи термалии Тамдикӯл барои сохтмони комплекси санаторияю курортӣ имконият фароҳам меоварад.

Бо сабаби камшавии захираҳои сӯзишворӣ минбаъд манбаъҳои нави сӯзишвориҳои ғайрианъанавӣ мавқеи муҳимро ишғол мекунанд. Дар минтақаи Рашт обҳои геотермалиро

метавон ҳамчун манбаи нави ғайрианъанавии ашёи хоми маъданӣ истифода кард. Дар таркиби об унсурҳои химиявии бор, бром, йод, уран, калий, оҳан, марганец, стронтий ва дигар микроэлементҳо мавҷуданд, ки онҳоро бояд дар оянда бо технологияи мувофиқ истихроҷ намуд.

Минбаъд азхудкунии канданиҳои ғоиданокӣ водии Рашт метавонад дар ҳалли масъалаи бо ҷои кор таъмин намудани аҳоли нақши калон дошта бошад. Махсусан инкишофи саноати маъдани кӯҳӣ дар ин ҷода имкониятҳои бузургро фароҳам меоварад.

Дар солҳои наздик пурра ба кор даромадани неругоҳи барқии обии роғун имконияти нави истифодаи коркарди сарватҳои зерзаминии минтақаи Раштро ба миён хоҳад овард.

### *Адабиёт*

1. Акрамов, С. Асосҳои муҳофизати табиат/ С. Акрамов. - Душанбе: Маориф, 1991.-227с.
2. Абдурахимов, А. Барномаи рушди ноҳияи Ҷирғатол барои солҳои 2010-2011.-56с.
3. Атлас. Географияи Тоҷикистон(барои хонандагони синфи 8-уми муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ). Душанбе 2024.-32с.
4. Диловаров Р. Горы как объект изучения экономического географии / Р. Диловаров. – Душанбе, 1995.-87с.
5. Диловаров, Р. Природные ресурсы верхнего течения реки Амударё: // Вопросы охраны и рационального использования / Р. Диловаров, Ш. Ақобиров, А.Самиев.-Душанбе:ТГПУ им К.Ш.Джураева, 2002.-29с.
6. Джураев, К.Ш. Экономическое значение водных ресурсов Таджикистана/ К. Ш. Джураев. – Душанбе: Ирфон, 1970.-86с.
7. Мамаджонова, М.Ю. Гармская Область (экономико - географическая характеристика) // Автореферат / М. Ю. Мамаджонова. - Москва: Госфиниздат, 1955.-15 .
8. Маҳкамов, К. Инкишофи иқтисодиёти кишвари кӯҳсор/ К. Маҳкамов. - Душанбе: Ирфон, 1974.-117 с.
9. Мухаббатов, Х. Ресурный потенциал гора/Х.М.Мухаббатов. - Душанбе: Ирфон, 1990.-204с.
- 10.Мухаббатов, Х.М. Географияи Тоҷикистон / Х.М. Мухаббатов, М.Р. Раҳимов. - Душанбе: Маориф ва фарҳанг, 2011.-307 с.
- 11.Мухаббатов, Х.М. Минтақаи Рашт: назаре ба таърих ва имкониятҳои рушди иқтисодӣ / Х.М. Мухаббатов. – Душанбе: Дониш, 2022.-375 с.
- 12.Мухаббатов, Х.М. Природно-географические особенности Таджикистана/ Х.М. Мухаббатов. - Душанбе. Дониш, 2025.-273 с.
- 13.Мухаббатова, Н. Природно-ресурный потенциал экономического развития горного региона(Раштский регион) Монография / Н. Мухаббатова. – Душанбе: Ирфон, 2025.-256 с.
- 14.Мухаббатов, Х.М. Дараи Камароб / Х.М. Мухаббатов. – Душанбе: Адиб, 2024.-255 с.
- 15.Нурназаров М. География / М. Нурназаров, Х. Мухаббатов. - Душанбе. Ирфон, 1984.-286 с.
16. Охунов, Р.В. Саноати ангишти Тоҷикистон: Манбаи ашёи хом, вазъ ва дурнамои рушд / Р.В. Охунов, Б.А. Абдурахимов. - Душанбе: Недра, 2011.-246 с.
- 17.Одинаев, С. В. Соҳти геологии мавзеи дараи Камароб / С.В. Одинаев // Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Баҳши илмҳои табиӣ. 2024. №1 (21)-С. 28-36

### **ВАЗЪИ КУНУНИИ КАНДАНИҲОИ ҒОИДАНОКИ НОҲИЯИ ИҚТИСОДИИ РАШТ ВА ДУРНАМОИ ИСТИФОДАИ ОНҲО**

Мақола ба канданиҳои ғоиданокӣ ноҳияи иқтисодии Рашт, вазъи кунунӣ ва дурнамои истифодаи онҳо бахшида шудааст. Дар мақолаи илмӣ сараввал доир ба омузиши канданиҳои ғоиданокӣ минтақа маълумоти мухтасар гирд оварда шудааст. Мухимтарин канданиҳои ғоиданокӣ ноҳия ба монанди: конҳои ангишти Назарайлоқ ва Миёнаду, кони нефелину сиенитдори Турпӣ, гурӯҳи конҳои маъданҳои полиметаллӣ ва тиллоӣ минтақаи Сангвор, кони графити Сангикар, кони аметисти Калот, обҳои маъдани Оби Гарм ва Тандиқул, конҳои масолеҳи сохтмон ва конҳои сангҳои ороишӣ ба ҳисоб мераванд, ки аҳамияти иқтисодӣ доранд.

Инчунин дар мақолаи илмӣ доир ба захираи ҳар як кандании ғоиданок маълумоти мухтасар ироа гардидааст. Аз ҷумла қайд гардидааст, ки азхудкунии канданиҳои ғоиданокӣ ин ноҳияро метавонад дар ҳалли масъалаи бо ҷои кор таъмин намудани аҳоли нақши калон дошта бошад.

Дар хулоса чунин қайд гардидааст, ки дар сурати бо иқтидори пурра ба ҷаъолият оғоз намудани НБО-ии Роғун, оянда ноҳияи иқтисодии Рашт ба пешравиҳои калон ноил мегардад.

**Калидвожаҳо:** баландкӯҳи, экспедитсияи геологӣ, маъданҳои полиметаллӣ, обҳои минералӣ, антрацит, аҳамияти стратегӣ, ашёи хоми технологӣ.

### **ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАШТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Статья посвящена полезным ископаемым экономического района Рашт, их текущему состоянию и перспективам использования. В научной статье сначала приведена краткая информация об изучении полезных ископаемых региона. К числу наиболее значимых полезных ископаемых района относятся: угольные месторождения Назарайлоқ и Миёнаду, месторождение нефелин-сиенита Турпӣ, группа месторождений полиметаллических руд и золота в районе Сангвор, месторождение графита Сангикар, месторождение аметиста Калот, минеральные воды Оби Гарм и Тандикул, месторождения строительных материалов и декоративных камней, имеющие экономическое значение.

Также в статье представлена краткая информация о запасах каждого полезного ископаемого. В частности, отмечается, что освоение этих ресурсов может сыграть важную роль в решении проблемы трудоустройства населения.

В заключении указано, что при полном запуске Роғунской ГЭС в будущем экономический район Рашт может достичь значительного прогресса.

**Ключевые слова:** горный регион, геологическая экспедиция, полиметаллические руды, минеральные воды, антрацит, стратегическое значение, технологическое сырьё.

### **CURRENT STATE OF MINERAL RESOURCES IN THE RASHT ECONOMIC REGION AND PROSPECTS FOR THEIR UTILIZATION**

The article is dedicated to the mineral resources of the Rasht economic region, their current condition, and prospects for utilization. The scientific paper begins with a brief overview of the study of the region's mineral resources. The most important minerals in the area include: coal deposits of Nazarailoq and Miyonadu, the nepheline syenite deposit of Turpi, a group of polymetallic and gold ore deposits in the Sangvor area, the graphite deposit of Sangikar, the amethyst deposit of Kalot, mineral waters of Obi Garm and Tandikul, as well as deposits of construction materials and decorative stones, all of which hold economic significance.

The article also provides concise information about the reserves of each mineral resource. It is noted that the development of these resources could play a major role in addressing employment issues in the region.

In conclusion, it is stated that if the Rogun Hydropower Plant begins operating at full capacity, the Rasht economic region could achieve significant progress in the future.

**Keywords:** mountainous region, geological expedition, polymetallic ores, mineral waters, anthracite, strategic importance, technological raw materials.

#### **Дар бораи муаллиф**

Мирзомудинов Додихудо Акрамхочаевич  
Омузгори калони кафедраи географияи иқтисодӣ  
ва иҷтимоӣ  
Донишгоҳи давлатии омузгории Тоҷикистон ба  
номи С. Айни  
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе,  
х. Рӯдакӣ, 121  
Тел.: (+992) 918 42 05 97  
E-mail: [mirzomuddinov79@bk.ru](mailto:mirzomuddinov79@bk.ru)

#### **Об авторе**

Мирзомудинов Додихудо Акрамходжаевич  
Старший преподаватель кафедры экономическая  
и социальная география  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени С. Айни  
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
пр. Рудаки, 121  
Тел.: (992) 918 42 05 97  
E-mail: [mirzomuddinov79@bk.ru](mailto:mirzomuddinov79@bk.ru)

#### **About the author**

Mirzomudinov Dodikhudo Akramhodzhaevich  
Senior lecturer in economic and social geography  
Tajik State Pedagogical University named after  
S. Ayni  
734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Ave., 121  
Ph.: (+992) 918 42 05 97  
E-mail: [mirzomuddinov79@bk.ru](mailto:mirzomuddinov79@bk.ru)

**ИДОРАКУНИИ ПАРТОВҲО: АЗ МУШКИЛОТ ТО РУШДИ САБЗ*****Изатуллозода Р.Х.****Институти илмию тадқиқотиини рушди устувор ва иқтисоди сабзи  
Донишгоҳи байналмилалӣ сайёҳӣ ва соҳибкорӣи Тоҷикистон*

Айни замон, масъалаи муомилот бо партовҳои саноатӣ маишӣ дар шаҳрҳо ба яке аз масъалаҳои актуалӣ табдил ёфта, таваҷҷуҳи бештари коршиносонро ҷалб менамояд. Масъалаи мазкур роҳандозии ҷораҳои ғаври ва самаранокро тақозо менамояд. Зеро мувофиқи маълумотҳои оморӣ, ҳамаҷуза дар ҷаҳон 3,5 млн тонна партовҳои саҳти маишӣ истеҳсол гашта, дар даҳсолаи охир бошад ҳаҷми партовҳо дар шаҳрҳо ба таври ҷашмрас афзудааст. Ба ҳисоби миёна, ҳаҷми солони партовҳо ба ҳар як шахс аз 150 то 300 кг - ро ташкил дода, афзоиши солони миқдори партовҳои саҳти маишӣ на камтар аз 3% буда, дар баъзе кишварҳо то ба 10% мерасад.

Партовҳо ва партовгоҳҳо, ки дар натиҷаи ғайриҷамъоварии гуногунсоҳаи инсон ба вуҷуд меоянд, аз ҷиҳати таъсир ба ғуруҳҳои гуногун тақсим карда мешаванд. Мисоли равшан, барои самаранок истифода бурдани партовҳо технологияи навбандии партовҳоро то он ҷае, ки партов ба партовгоҳ интиқол дода мешавад, бояд ба роҳ монда шаванд. То ки ҳар як навъи партов коркарди дубора шавад ё ин ки пурра нест шаванд [2, с147]. Сайёраи моро ҳамасола бештар аз 2 миллиард тонна партовҳо олуида мекунад [12] ва мувофиқи тахминҳо то соли 2050, ҳаҷми партовҳо ба 3,5 миллиард тонна дар сол хоҳад расид [2, с221; 4]. Бо зиёд шудани аҳоли, ҳаҷми партовҳо низ меафзояд. Мувофиқи маълумотҳо, сокинони кишварҳои рӯ ба тараққӣ ҳар рӯз то 0,5 кг ва дар кишварҳои пешрафта то 2 кг партов тавлид мекунад.

Боиси таассуфаст, ки имрӯзҳо ҷомеа ба масоили олудаҷавии муҳити атроф кам таваҷҷуҳ менамояд ва ҳолати мазкур сабабгори ба вуҷуд омадани мушкilotи зиёд мегардад. Пайёмади манфии, ки ҳангоми сӯзонидани партовҳо ба амал меояд, ин олудаҷавии тамоми объектҳои табиӣ аз қабилӣ об, хок ва ғазои атмосфера мебошад. Натиҷаи омӯзишӣ кишварҳои хориҷӣ нишон медиҳанд, ки яке аз роҳҳои дурусти муносибат бо партовҳои коммуналӣ, ин навбандӣ ба шумор рафта, ҳангоми истеҳсол арзиши бисёр маҳсулотҳоро поин мебарад. Роҳи аз ҳама самарабахши бартарафсозии партовҳои коммуналӣ, ин навбандӣ ва ба роҳ мондани коркарди дуҷаминбора ба шумор рафта, ягона роҳи пешгирӣ аз афзоиши шумораи партовгоҳҳо мебошад [2, с221].

Имрӯзҳо дар ҳудуди корхонаҳои саноатӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон, дар партовгоҳҳо ва мавзеҳои нигоҳдории партовҳо миқдори зиёди партовҳои саҳти гуногун ҷамъ мегардад. Қисми зиёди онҳо (то 90% ва зиёда аз ин) ба партовгоҳҳо, мавзеҳои нигоҳдории партовҳо ва ҳавзҳои лой (шлам) фиристода мешаванд, ки майдони калонро ишғол менамоянд. Дар натиҷа, захираҳои бузурги партовҳо ба вуҷуд меоянд, ки мувозинати экологиро дар табиат ҳалалдор месозанд [1, с.135].

Мавриди зикраст, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон 80 партовгоҳ барои партовҳои саҳти маишӣ дар майдони 370 гектар мавҷуд аст. Тибқи арзёбии Бонки Ҷаҳонӣ, сокинони шаҳри Душанбе ҳамаҷуза аз 0,65 то 0,9 кг партовҳои саҳти маишӣ тавлид мекунад, ки эҳтимоли зиёдшавии он бинобар ғайриҷамъоварии соҳтмонӣ ва шаҳрнишинии босуръат мебошад. Ба истиснои шаҳрҳои Душанбе, Турсунзода ва Хучанд, аксари партовгоҳҳо ба талаботи экологӣ ҷавобгӯ нестанд. Дар онҳо деворбандӣ, нуқтаҳои бақайдгирӣ, безаргардонӣ ва кабудизоркуни вуҷуд надорад. Бештари партовгоҳҳо дар наздикии обҳои рӯизаминӣ ва майдонҳои кушод ҷойгир шудаанд, ки боиси олудаҷавии муҳити зист мегарданд. Илова бар ин, зиёда аз 9600 партовгоҳи худсарона (бесоҳиб), сабт шудаанд, ки асосан аз партовҳои пластикӣ ва соҳтмонӣ иборат буда, муддати тӯлонӣ таҷзия намешаванд.

Истифодаи дубораи партовҳо ин баргардонидани онҳо ба раванди истеҳсоли пас аз ҷудо кардани компонентҳои муфид бо мақсади истифодаи такрорӣ, инчунин истифодаи партовҳо ҳамчун манбаи барқароршавандаи энергия баъди ҷудо кардани моддаҳои муфид дар коргоҳҳои маҳсули коркарди партовҳо дохил мешаванд [5-6]. Раванди коркарди тақририи

партовҳо аз марҳилаҳои зерин иборат мебошад: ҷамъоварии партовҳо, ҷудосозӣ (сортировка), омодакунии барои коркард, рафти коркарди партовҳо, истеҳсоли маҳсулоти нав аз партовҳои коркардшуда ва ба муомилот баровардани маҳсулот. Дар аксари ҳолатҳо, партовҳои саҳт ба коркарди дубора ҷалб карда мешаванд.

Дар мақола раванд ва усулҳои гуногуни коркарди партовҳо, паҳншавии онҳо таҷрибаи кишварҳои пешрафта, таъсири онҳо ба муҳити зист ва дурнамои татбиқи ин равишҳо ба таври муфассал мавриди таҳлил қарор мегиранд.

**Мақсади таҳқиқот:** Таҳлили манбаъҳои илмӣ бо мақсади омӯзиши технологияҳои муосири коркарди тақрири партовҳо ва арзиши таъсири онҳо ба муҳити зист.

**Методи тадқиқот.** Дар таҳқиқоти мазкур методҳои назариявии тадқиқот, аз ҷумла: бозбинӣ ва таҳлили мақолаҳои муаллифони аз пойгоҳҳои иттилоотӣ ба монанди КиберЛенинка, Елбайбарӣ ва дигар сарчашмаҳои дохилию хориҷӣ мавриди истифода қарор гирифтанд.

**Натиҷаҳои тадқиқот:** Бо таъя ба омӯзиш ва таҳлили манбаъҳои гуногун, метавонем равишҳои коркарди тақрири партовҳо ба навъҳои зерин ҷудо намуд: коркарди дубора (рециклинг), азнавбарқарорсозӣ (рекуператсия), барқарорсозӣ (регенератсия) [4-6].

Равишҳои мазкур ба қатори технологияҳои муосири коркарди партовҳо мансуб буда, дар кишварҳои пешрафта аз ҷумла Олмон, Австрия ва Швейтсария васеъ истифода мешаванд. Дар мақолаи мазкур як қатор таҳқиқотҳо барои омӯзиши таъсири равишҳои мазкур ба муҳити зист ва муайян намудани дурнамои минбаъдаи татбиқи коркарди партовҳо пешниҳод гардидааст.

Яке аз равишҳои муҳим ва муосири коркарди тақрири партовҳо ин коркарди тақрирӣ (рециклинг) ва азнавбарқарорсозӣ (рекуператсия) мебошанд. Равишҳои мазкур бар он асос ёфтаанд, ки партовҳои истеҳсоли маҳсулоти истифодашударо дубора ба гардиши саноатӣ ворид менамоянд. Тафовути асосии ин ду равиш дар он мебошад, ки дар коркарди тақрирӣ, маҳсулоти коркардшуда дубора барои истеҳсоли ҳамон намуди маҳсулоти ибтидоӣ истифода мешавад. Вале дар азнавбарқарорсозӣ бошад аз партовҳо моддаҳои ғоиданок ҷудо карда мешаванд, ки минбаъд барои истеҳсоли дигар маҳсулотҳо истифода мегарданд. Равишҳои номбурда асосан дар партовҳое истифода мешаванд, ки моддаҳои захрнок надоранд ва қобилияти коркарди якҷанд дафъанро доранд. Барои навсозӣ, яъне азнавбарқарорсозӣ лозим мешавад, ки партовҳо ифлосӣ надошта бошанд.

Ба равишҳои коркарди тақрирӣ ва азнавбарқарорсозӣ роҳҳои механикӣ, химиявӣ ва пиролиз, мубадалшавӣ ба газ низ дохил мешаванд. Равишҳои номбурдаи коркарди дубораи партовҳо дар кишварҳои пешрафта, ба монанди Олмон, Австрия ва Швейтсария васеъ паҳн шудаанд. Таҳлили манбаъҳо нишон медиҳад, ки коркарди тақрирӣ таъсири мусбат ба муҳити зист мерасонад, зеро он ҳаҷми партовҳои барои ғуридан ба партовгоҳ интиқолёбандаро коҳиш дода, сатҳи олудашавии хокро ва обҳои зерзаминиро кам менамояд. Дар баробари ин, коркарди тақрирӣ ва барқарорсозӣ ба ҳифзи захираҳои табиӣ мусоидат намуда, партови газҳои гулхонаиро коҳиш медиҳанд, чунки коркарди дуумдараҷаи мавод нисбат ба истеҳсоли аввалия камтар энергия талаб менамояд.

Усули дигари самарабахши коркарди партовҳо ин барқарорсозӣ (регенерация) ба шумор меравад. Регенератсия - ин усули коркарди партовҳо мебошад, ки ба баргардонидани онҳо ба гардиши истеҳсоли пас аз омодакунии зарурӣ асос ёфтааст. Ба равиши мазкур тақрибан тамоми навъҳои партовҳо метавонанд дохил шаванд, ба истиснои партовҳои дорони моддаҳои захролуд ва партовҳои радиоактивӣ. Равиши асосии татбиқи барқарорсозӣ (регенератсия) дар доираи иқтисодиёти давравӣ амалӣ мегардад. Модели иқтисодиёти давравӣ чунин як низомии иқтисодист, ки принсипи асосии он тақриран истифода бурдани захираҳо баъд аз истифодабарӣ мебошад. Имрӯз модели мазкур дар кишварҳои пешрафта, ба монанди Нидерландия, Финландия ва Шветсия васеъ паҳн шудааст [20, с. 221-227]. Афзалияти асосии иқтисодиёти давравӣ ҳамчун усули коркарди партовҳо дар он аст, ки партовҳо дубора ба раванди истеҳсол ворид мешаванд аз ҷумла тавассути ташаккули ашёи хоми дууминдараҷа, ки ба рушди истеҳсолоти кампартов ё ҳатто бепартов мусоидат мекунад. Равиши мазкур имконият медиҳад, ки сатҳи олудашавии муҳити зист ба таври назаррас коҳиш ёбад, зеро

партовҳо ба ҷойи партофтан ё сӯзондан, дубора ҳамчун захира истифода мешаванд ва ба ҳамин васила гардиши моддӣ дар дохили истеҳсолот барқарор мегардад.

Технологияҳои муосир на танҳо самаранокии захираҳои табииро таъмин менамоянд, балки муносибати ҷомеаро нисбат ба партовҳо тағйир медиҳад. Яке аз кишварҳои пешсаф дар соҳаи коркарди партовҳо Олмон ба шумор меравад, ки дар он беш аз 60 % партовҳо коркард мегарданд. Дар кишвар низоми навбандии партовҳо ва коркарди тақрибии онҳо васеъ истифода мешавад. Чин яке аз кишварҳои пешрафтаи ҷаҳон дар самти коркарди партовҳо ба шумор рафта истифодаи барномаи «Green Points» имкон медиҳад, ки сатҳи навбандии партовҳо дар як қатор шаҳрҳо то 80 фсад баланд бардошта шавад.

Дар давлатҳои Шветсия [20, с 221-227], Британияи Кабир, Ҷопон ва Чин айни замон ба таври ғаёл равиши дигари муосири коркарди партовҳо истифодаи партовҳо ҳамчун манбаи дуҷуми энергия васеъ мавриди амал қарор дорад. Бояд таъкид кард, ки партовҳо танҳо пас аз ҷудо кардани моддаҳои муфид ба манбаи дуҷумдараҷаи энергетикӣ табдил дода мешаванд. Ба ин усул асосан он партовҳое дохил мешаванд, ки ба коркарди дубора ё барқарорсозӣ тоб намеоранд, масалан, партовҳое, ки дорои омехтаҳо ё ифлосҳои зиёданд.

Дар кишварҳои Осиёи Марказӣ усули асосии идоракунии партовҳо ин ғуронидани партовҳо дар партовгоҳҳо ба шумор меравад, ки хатари ҷиддии экологиро ба миён меорад. Мутаассифона, дар Тоҷикистон бештари партовҳо ба партовгоҳҳо интиқол дода мешаванд, вале иқдомҳо ҷиҳати рушди коркарди тақрибӣ ва азнавбарқарорсозӣ рӯйи даст гирифта шудаанд. Аз ҷумла, гузариш ба ҷамъоварии ҷудогонаи партовҳо ва сохтмони корхонаҳои коркарди партовҳо дар назар аст [4;7]. Татбиқи модели иқтисодиёти даврагӣ (экономика замкнутого цикла) дар Тоҷикистон ба тозагӣ оғоз ёфтааст. Тибқи маълумоти охириин ки аз Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба даст оварда шудааст, маълум гардид, ки айни замон дар Ҷумҳурии Тоҷикистон 74 корхонаҳои хурди коркарди партовҳои истеҳсоли ва истеъмоли мавҷуд мебошанд (Расми 1) [18].

*Расми 1. Корхонаҳои коркарди партовҳо*



*Манбаъ: Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон.*

Новобаста аз ғаёлияти корхонаҳои коркарди партовҳо ҳаҷми партовҳои коркардшаванда хеле ночиз аст, ва зиёда аз 90% партовҳо бевосита ба партовгоҳ интиқол мешаванд. Ба ҳисоби миёна дар Тоҷикистон ҳамаҷуз ба сари ҳар як нафар тақрибан 1 килограмм партов рост меояд, ки нишондоди мазкур дар як сол тақрибан ба 2 миллион тонна партов мерасад. Дар Тоҷикистон айни ҳол тақрибан 70 макони ҷамъоварӣ ва нигоҳдории партовҳо мавҷуданд, ки дар онҳо беш аз 12 миллион тонна партовҳо захира шудаанд [19]. Тоҷикистон дар марҳилаи ибтидоии ҷорӣ намудани технологияҳои коркарди партовҳо қарор

дорад, вале аллакай дар амалӣ сохтани чунин усул, мисли истифодаи партовҳо ҳамчун манбаи дуҷуми энергияи алтернативӣ, таҷрибаи муваффақро нишон дода истодааст.

Аз таҳлили манбаъҳо бар меояд, ки истифодаи партовҳо ҳамчун манбаи дуҷумдараҷаи энергетикӣ ба муҳити зист таъсири мусбат мерасонад. Равишҳои мазкур ҳаҷми партовҳои ба партовгоҳҳо интиқолёбандаро коҳиш медиҳанд, ифлосшавии хокро пешгири менамоянд, ба коркарди он партовҳое мусоидат мекунад, ки ба коркарди дуҷумбора ва азнавбарқарорсозӣ тоб намеоранд ва истеҳсоли энергияи алтернативӣ таъмин мегардад. Дар баробари ин, истифодаи такрории партовҳо ҳамчун манбаи ашёи хоми дуҷум имкон медиҳад, ки миқдори истихроҷи захираҳои маъдани ибтидоӣ коҳиш ёфта, равандҳои коркарди онҳо кам шаванд, ки ин ба ҳифзи экосистемаҳо ва кам кардани таъсири антропогенӣ ба муҳити зист мусоидат мекунад.

Бо така ба манбаъҳои омӯхташуда ва натиҷаҳои таҳқиқот метавон чунин хулоса кард, ки равишҳои коркарди такрории партовҳо, ба мисли коркарди дубора ва азнавбарқарорсозӣ, дар кишварҳои аврупоӣ ба таври ғайри татбиқ мешаванд. Дар баробари ин, дар кишварҳои пешрафтаи Аврупо, аз қабилҳои Нидерландия, Финландия ва Шветсия, барқароршавии партовҳо (регенератсия) дар доираи модели иқтисодиёти даврӣ босуръат рушд мекунад. Истифодаи партовҳо ҳамчун манбаи ашёи хоми дуҷумин на танҳо дар кишварҳои аврупоӣ, балки дар давлатҳои пешрафтаи Осиё, аз ҷумла Чин ва Ҷопон, низ мавқеи мустаҳкам пайдо кардааст [12-16].

Коркарди такрории партовҳо ҳамчун яке аз воситаҳои мубориза бар зидди ифлосшавии муҳити зист ва истифодаи оқилонаи захираҳои табиӣ ва энергиявӣ ба шумор меравад. Коркарди такрори ашёи хоми арзишмандро аз нобудшавии пешгирӣ намуда, бар замми ин, олудашавии фазо (ҳангоми сӯзонидани партовҳо) ва олудашавии хокро (ҳангоми гуронидан) пешгирӣ менамояд. Раванди коркарди партовҳо метавонад дар худ коркард, истифодаи такрорӣ, компостсозӣ, сӯзонидан ва ғайраро дар бар гирифта [2, с 147], илова бар ин равандҳои мазкур яке аз самтҳои асосии рушди технологияҳои инноватсионӣ ба ҳисоб меравад. Каркарди такрории партовҳои маишӣ ва ба гардиши иқтисодӣ ҷалб намудани онҳо ҳамчун манбаи дуҷумдараҷаи ашёи хом на танҳо таъсири мусбат мерасонад, балки самараи иқтисодиро низ таъмин менамояд ва дар шароити камшавии бебозгашти захираҳои табиӣ имкони коҳиши таъсири манфӣ ба муҳити зистро фароҳам меорад.

Бо мақсади баланд бардоштани самаранокии коркарди такрории партовҳо зарур аст, ки технологияҳои мавҷуда такмил дода шаванд ва навъҳои алтернативии коркарди дуҷумбораи партовҳо ҷорӣ гарданд [2, с 149-150]. Ҳар як технология дорои бартарӣ ва маҳдудиятҳои хос мебошад, ки самтҳои оптималии истифодаи он асосан ба таркиби морфологии партовҳои саҳти маишӣ ва шароити минтақавӣ вобастагӣ доранд. Ҳангоми интихоби усули коркарди партовҳо бояд хусусиятҳои физикӣ, кимиёвӣ ва биологии партовҳо, инчунин иқлим, инфрасохтор ва иқтидори техникӣ ва иқтисодии минтақа ба инобат гирифта шаванд.

**Хулоса.** Усулҳои муосири коркарди такрории партовҳо, ба монанди коркарди такрорӣ, азнавбарқарорсозӣ, барқароршавӣ, компостсозӣ, табдилёби ба газ ва истифодаи партовҳо ҳамчун манбаи дуҷумдараҷаи энергия, умуман таъсири мусбат ба муҳити зист доранд [2, с 149-150]. Мавриди зикрат, ки омили асосии аз коркарди такрори дур мондани партовҳои саҳти маишӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар он мебошад, навъбандии партовҳо ба роҳ монда нашудааст ва партовҳое, ки ба партовгоҳҳо интиқол меёбанд имкони коркарди такрориро аз даст медиҳанд. Лозим аст, ки технологияи навбандии партовҳоро ба роҳ монда, монеи интиқоли партовҳои коркардшаванда ба партовгоҳ гардем.

Роҳандозии навъбандии партовҳо имконият медиҳад, равишҳои муосири коркарди такрории партовҳо роҳандози шуда ба партовҳо ҳаёти дубора дода, имконият фароҳам месозанд, ки партовҳо дубора истифода шаванд. Ҳангоми роҳандозии технологияҳои мазкур мо натиҷаи мусбат ба даст меорем, ки шумораи партовгоҳҳо ва ҳаҷми гуронидани партовҳоро коҳиш дода, ба кам кардани таъсири манфии инсон ба муҳити зист мусоидат менамояд. Ҳангоми роҳандозии усулҳои инноватсионии коркарди дубораи партовҳо чунин хулоса намудан мумкин аст ки, коркарди такрори ба кадом натиҷаҳо оварда мерасонад:

- коҳишёбии ҳаҷми партовҳо;

- пешгирии интиқолёбии партовҳо ба партовгоҳҳо;
- ба даст овардани масолеҳҳои нав;
- коҳишёбии арзиши маҳсулоти тавлидшуда;
- хифзи захираҳои табиӣ;
- истифодаи ашёи хоми дуҷуминдараҷа;
- коҳиши таъсири манфии партовҳо ба муҳити зист;

#### *Адабиёт*

1. Изатуллозода, Р. Х. Омӯзиши вазъи радиатсионии тафолаи пӯлодгудозӣ (дар мисоли КВД «Корхонаи мошинсозӣ») / Р. Х. Изатуллозода // *Ilm va innovatsia*. Баҳши илмҳои геологӣ ва техникӣ. – 2024. – № 2. – С. 135–138. – EDN FRDOBC.
2. Изатуллозода, Р. Х. Таъсири технологияи нав ба раванди коркарди партовҳои истехсолӣ / Р. Х. Изатуллозода // *Ilm va innovatsia*. Баҳши илмҳои геологӣ ва техникӣ. – 2025. – № 2. – С. 147–152. – EDN WXBODS.
3. Организация Объединённых Наций. Департамент по экономическим и социальным вопросам. Вызовы устойчивому развитию. – Нью-Йорк: Организация Объединённых Наций, 2013.
4. Организация Объединённых Наций. Департамент по экономическим и социальным вопросам. Отдел народонаселения. Мировые перспективы урбанизации: обзор 2014 года. Основные моменты. – Нью-Йорк: Организация Объединённых Наций, 2014.
5. Потравный, И. М. Энергетическая утилизация твёрдых коммунальных отходов в контексте низкоуглеродного развития / И. М. Потравный, Дорис Баах // *Управленческие науки*. – 2021. – № 3.
6. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон № 89-ФЗ: [принят Государственной думой 22 мая 1998 года: одобрен Советом Федерации 10 июня 1998 года].
7. Цементум в России [Манбаи интернетӣ]. – Тартиби дастрасӣ: <https://cementum.ru>. (санаи мурочиат: 29.09.2025).
8. World Population by Country 2024 (Live) [Манбаи интернетӣ]. – Тартиби дастрасӣ: <https://worldpopulationreview.com>. (санаи мурочиат: 10.09.2025).
9. Соколов, Л. И. Управление отходами (Waste management) / Л. И. Соколов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2018. – 208 с.
10. Pandyaswargo, Andante Hadi. Financial sustainability of modern composting: the economically optimal scale for municipal waste composting plant in developing Asia / Andante Hadi Pandyaswargo, Dickella Gamaralalage Jagath Premakumara // 2014. – Vol. 3. – Article number 4.
11. Márquez, Alejandro. Global trends of pyrolysis research: a bibliometric analysis / Alejandro Márquez, Isabel Ortiz, José María Sánchez-Hervás, María Concepción Monte, Carlos Negro, Ángeles Blanco // 2023. – Vol. 31. – P. 931–947.
12. European Environment Agency. Green economy [Манбаи интернетӣ]. – URL: <http://www.eea.europa.eu/themes/economy/intro>. (санаи мурочиат: 12.01.2021).
13. Европейская практика обращения с отходами: проблемы, решения, перспективы – предмет ответственности / НП «Региональное энергетическое партнёрство». – Санкт-Петербург, 2005. [Манбаи интернетӣ]. – Тартиби дастрасӣ <https://www.waste.ru/uploads/library/wb2.pdf>. (санаи мурочиат: 08.02.2023).
14. Banerjee, Nilanjana. Biomass to Energy – an Analysis of Current Technologies, Prospects, and Challenges // 2022. – Vol. 16. – P. 683–716. – 2023.
15. Das, Sourav Kumar. Advanced materials for sustainable waste management / Sourav Kumar Das, Saeideh Kholghi Eshkalak, Amutha Chinnappan, Rituparna Ghosh, W. A. D. M. Jayathilaka, Chinnappan Baskar, Seeram Ramakrishna. – 2021. – Vol. 3. – Article number 9.
16. Sweden’s recycling is so revolutionary that the country has run out of rubbish [Электронный ресурс]. – 01.12.2023. [Манбаи интернетӣ]. – Тартиби дастрасӣ: <http://www.independent.co.uk/environment/sweden-s-recycling-is-so-revolutionary-the-country-has-run-out-of-rubbish-a7462976.html>. (санаи мурочиат: 07.09.2025).

17. Yang, Yan. Gasification of refuse-derived fuel from municipal solid waste for energy production: a review / Yan Yang, Rock Keey Liew, Arularasu Muthaliar Tamothran, Shin Ying Foong, Peter Nai Yuh Yek, Poh Wai Chia, Thuan Van Tran, Wanxi Peng, Su Shiung Lam // 2021. – Vol. 19. – P. 2127–2140.
18. World urban population [Электронный ресурс]. [Манбаи интернетӣ]. – Тартиби дастрасӣ: <https://macro Trends.net/global-metrics/countries/wld/world/urbanopulation>. (Санаи мурочиат: 29.09.2025).
19. Незаконный сбор и переработка мусора в Душанбе: кто это делает и почему власти не препятствуют этому? [Манбаи интернетӣ] // CABAR.asia. – Тартиби дастрасӣ: URL: <https://cabar.asia/ru/nezakonnyj-sbor-i-pererabotka-musora-v-dushanbe-kto-eto-delaet-i-pochemu-vlasti-ne-prepyatstvuyut-etomu?pdf=68953>. (Санаи мурочиат: 29.09.2025).
20. Таджикистан: успехи в управлении химическими веществами и отходами [Манбаи интернетӣ] // UNEP. – Тартиби дастрасӣ: URL: [https://www.unep.org/news-and-stories/story/tajikistan-taking-strides-chemicals-and-waste-management?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.unep.org/news-and-stories/story/tajikistan-taking-strides-chemicals-and-waste-management?utm_source=chatgpt.com). (санаи мурочиат: 29.09.2025).
21. Изатуллозода, Р. Х. Омӯзиши таҷрибаи хоричии идоракунии партовҳои сахти коммуналӣ / Р. Х. Изатуллозода // Ilm va innovatsia. Бахши илмҳои геологӣ ва техникӣ. – 2025. – № 1. – С. 221–227. – EDN UABGDW.

### **ИДОРАКУНИИ ПАРТОВҲО: АЗ МУШКИЛОТ ТО РУШДИ САБЗ**

Мақолаи мазкур ба таҳлили масъалаҳои мубрами муомилот бо партовҳои саноатӣ ва маишӣ дар Тоҷикистон ва ҷаҳон бахшида шудааст. Муаллиф равишҳои муосири коркарди такрории партовҳоро, аз ҷумла азнавбарқарорсозӣ, барқарорсозӣ ва истифодаи партовҳо ҳамчун манбаи дуҷумини энергия мавриди омӯзиш қарор дода, самтҳои муҳими рушди ин соҳаро нишон медиҳад. Таҷрибаи кишварҳои пешрафта, аз қабili Олмон, Шветсия ва Чин, дар мақола муқоиса шуда, имкониятҳои татбиқи чунин равишҳо дар шароити Тоҷикистон баррасӣ мегарданд. Муаллиф таъкид менамояд, ки истифодаи технологияи муосир метавонад ба коҳиши ҳаҷми партовҳо, ҳифзи захираҳои табиӣ ва беҳтаршавии муҳити зист мусоидат намояд. Мақола дорои арзиши илмӣ ва амалӣ буда, барои таҳиягарони сиёсати экологӣ ва мутахассисони соҳаи коркарди партовҳо манбаи муҳими иттилоотӣ ба ҳисоб меравад.

**Калидвожа:** олудашавӣ, муҳити зист, коркарди такрорӣ, партовҳо, партовҳои саноатӣ, азнавбарқарорсозӣ.

### **УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ: ОТ ПРОБЛЕМ К ЗЕЛЕНОМУ РАЗВИТИЮ**

Статья посвящена анализу проблем промышленных и бытовых отходов в Таджикистане и мире. Автор рассматривает современные методы переработки, включая восстановление и использование отходов как вторичного источника энергии. Сравнивается опыт развитых стран — Германии, Швеции и Китая — и оцениваются возможности применения таких подходов в Таджикистане. Отмечается, что современные технологии способствуют сокращению объёмов отходов, сохранению природных ресурсов и улучшению экологии. Автор подчёркивает, что переработка отходов имеет не только экологическое, но и экономическое значение, так как может создать новые рабочие места. Статья является важным источником информации для специалистов в области экологии и государственных политиков.

**Ключевые слова:** загрязнение, окружающая среда, переработка, отходы, промышленные отходы, рекуперация.

### **WASTE MANAGEMENT: FROM CHALLENGES TO GREEN DEVELOPMENT**

This article analyzes the issue of industrial and household waste in Tajikistan and globally. The author examines modern recycling methods, including recovery and the use of waste as a secondary energy source. The experience of developed countries—Germany, Sweden, and China—is compared, and the potential for applying such approaches in Tajikistan is assessed. It is noted that modern technologies help reduce waste volumes, preserve natural resources, and improve environmental conditions. The author emphasizes that waste processing has not only ecological but also economic significance, as it can create new jobs. The article serves as a valuable source of information for environmental specialists and government policymakers.

**Keywords:** pollution, environment, recycling, waste, industrial waste, recovery.

**Дар бораи муаллиф**

Изатуллозода Рамазон Хайрулло  
ходими илмӣи шуъбаи таҳқиқоти муҳити зист ва  
идоракунии захираҳои табиӣ  
Институти илмӣю тадқиқоти рушди устувор ва  
иктисоди сабз  
Донишгоҳи байналмилалӣи сайёҳӣ ва  
соҳибкорӣи Тоҷикистон  
Суроға: 734055, ш. Душанбе, Ҷумҳурии  
Тоҷикистон, хиёбони Борбад, 48/5.  
E-mail: [ramazon\\_kh@mail.ru](mailto:ramazon_kh@mail.ru)

**Об авторе**

Изатуллозода Рамазон Хайрулло  
научный сотрудник отдела исследований  
окружающей среды и управления природными  
ресурсами  
Научно-исследовательский институт  
устойчивого развития и зеленой экономики  
Международный университет туризма и  
предпринимательства Таджикистана  
Адрес: 734055, г. Душанбе, Республика  
Таджикистан, проспект Борбад, 48/5.  
E-mail: [ramazon\\_kh@mail.ru](mailto:ramazon_kh@mail.ru)

**About the author**

Izatullozoda Ramazon Khairullo  
research fellow of the Department of Environmental  
Research and Natural Resources Management  
Research Institute for Sustainable Development and  
Green Economy  
International University of Tourism and  
Entrepreneurship of Tajikistan  
Address: 734055, Dushanbe, Republic of Tajikistan,  
Borbada Avenue, 48/5.  
E-mail: [ramazon\\_kh@mail.ru](mailto:ramazon_kh@mail.ru)

## ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГОРНЫХ ЛЕДНИКАХ

*Собиров М. С.*

*Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни*

Ледники издавна играют определяющую роль в поддержании устойчивости экосистем и климатической системы планеты Земля. Они не только служат основным источником пресной воды для населения Земли, но и оказывают значительное влияние на уровень Мирового океана, на формирование климатических условий и на сохранение биологического разнообразия земной поверхности.

Ледник представляет собой массив природного наземного льда преимущественно атмосферного происхождения, перемещающийся под воздействием силы тяжести [5, с. 8]. Следует подчеркнуть, что ледники распределены по поверхности планеты крайне неравномерно: 85,6 % их общей площади сосредоточено в Антарктиде, более 11 % приходится на территорию Гренландии и лишь 3,4 % на остальные массивы суши Земли. Однако именно эта часть ледникового покрова, то есть 3,4 % общей площади, расположенная на континентах Северная Америка и Южная Америка (Кордильеры и Анды), в Европейских Альпах, а также в горных системах Средней и Центральной Азии (Памир, Гиссаро-Алай, Тянь-Шань и другие), играет исключительно важную роль в жизни и хозяйственной деятельности населения горных регионов. Эти ледниковые массивы рассматриваются как уникальные и незаменимые природные ресурсы, имеющие значение для сельского хозяйства, промышленного производства и бытового водоснабжения. По данным климатологов, в ледниках сосредоточено около семидесяти процентов всех запасов пресной воды на Земле [8].

Процесс формирования ледников является результатом сложного взаимодействия рельефа и климатических условий. Ледники формируются преимущественно из твердых атмосферных осадков и частично состоят из водяного льда, примером чего служат поверхностные ледяные шельфы Антарктиды. В то же время в горных ледниках значительная часть льда образуется в результате замерзания талых и дождевых вод, скапливающихся на поверхности ледников, а также в их трещинах и полостях. Тем не менее основным источником питания ледников повсеместно являются именно твердые атмосферные осадки.

Горные ледники встречаются практически во всех горных системах мира, включая африканские хребты — Кенийский хребет, массив Рувензори в Уганде и вулкан Килиманджаро в Танзании. Они отличаются от покровных ледников Антарктиды и Гренландии меньшими размерами и более сложной формой, что определяется спецификой рельефа горных областей. Если покровные ледники перемещаются от центральной части ледника к его краям, то горные ледники текут в одном или нескольких направлениях по склонам гор. Источником питания таких ледников является снег, выпадающий в горах выше снеговой линии, постепенно уплотняющийся в фирн, а затем превращающийся в фирновый лед. При этом зоны накопления льда формируются в понижениях рельефа между горными вершинами, образуя особые ледниковые формы, известные как «каровые ледники».

Большая часть ледников планеты сосредоточена в Антарктиде, где находится около 85,6 % их общей площади. Второе место по объёму занимает Гренландия, на которую приходится более 11 % мирового ледникового покрова. Все остальные массивы суши Земли содержат лишь около 3,4 % ледниковых площадей. Однако именно эти сравнительно небольшие ледниковые массивы, расположенные в Кордильерах, Андах, Европейских Альпах, Памире, Гиссаро-Алае, Тянь-Шане и других горных системах, играют важнейшую роль в жизни и хозяйственной деятельности населения, поскольку служат источником пресной воды для горных регионов.

По оценкам климатологов, ледники аккумулируют примерно 70 % всех запасов пресной воды на Земле, что делает их стратегическим природным ресурсом. Особенно уникальными являются африканские ледники, сохранившиеся на Кенийском хребте, в массиве Рувензори и

на вершине вулкана Килиманджаро в Танзании. Их существование в условиях тропического климата делает их важнейшими индикаторами изменения климата и уязвимости экосистем.

Следует также отметить различие между покровными и горными ледниками. Покровные ледники Антарктиды и Гренландии обладают гигантскими размерами и движутся от центральных частей к краям. Горные же ледники имеют меньшие размеры, формируются в условиях сложного рельефа и перемещаются по склонам гор, питаясь преимущественно снегом, выпадающим выше снеговой линии. Именно горные ледники оказывают наибольшее непосредственное влияние на жизнь человека, так как обеспечивают водой сельское хозяйство, промышленность и бытовые нужды в горных странах.

**Таблица №1 Основные показатели распределения и значения ледников**

| Показатель                      | Значение                                                         | Комментарий                                                            |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Доля Антарктиды                 | 85,6 %                                                           | Главный массив ледников планеты                                        |
| Доля Гренландии                 | 11 %                                                             | Второй по площади ледниковый массив                                    |
| Доля всех остальных континентов | 3,4 %                                                            | Включает Кордильеры, Анды, Альпы, Памир, Гиссаро-Алай, Тянь-Шань и др. |
| Запасы пресной воды в ледниках  | ≈ 70 %                                                           | По оценкам климатологов — основной резервуар пресной воды Земли        |
| Примеры африканских ледников    | Кенийский хребет, Рувензори, Килиманджаро                        | Ледники в условиях тропического климата                                |
| Типы ледников                   | Покровные (Антарктида, Гренландия) / Горные (Альпы, Памир и др.) | Различаются по размерам, форме и направлению движения                  |

Процесс образования ледников можно разделить на несколько этапов:



Ледники способны увеличиваться или сокращаться в размерах в зависимости от климатических факторов, среди которых основными являются температура воздуха, количество атмосферных осадков и интенсивность солнечной радиации [4].

Благодаря особенностям климата и орографии, Таджикистан относится к числу крупнейших регионов современного оледенения среди стран СНГ. На его территории

сосредоточено свыше 10 000 ледников различного масштаба, занимающих около 6% общей площади страны. Согласно международной статистике, площадь ледников Центральной Азии оценивается в 17 000–18 000 км<sup>2</sup>, более 60% которых расположены в пределах Таджикистана [7, с. 125]. Общая площадь оледенения в стране достигает 9 000 км<sup>2</sup> [1, с. 75].

Наибольшее количество ледников сосредоточено в северо-западной части Горно-Бадахшанской автономной области, общая площадь которой составляет 8 041 км<sup>2</sup>. Второе место по числу ледников занимает горная система Гиссаро-Алай, где их площадь равна 1 494,8 км<sup>2</sup>. Все ледники здесь приурочены к высотным поясам от 3 000–3 500 до 3 500–5 300 м над уровнем моря. В Памире максимальная протяжённость ледников колеблется от 2 до 6 км, и именно они составляют около 54% от их общего количества [7, с. 127].

С морфологической точки зрения на территории Таджикистана выделяются такие типы ледников, как древовидные, долинные, висячие и каровые.

|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Древовидный ледник</b></p>  | <p><b>Древовидный ледник</b> представляет собой разновидность горных ледников, формирующихся за счёт главного ледникового массива, занимающего крупную долину, к которому примыкают более мелкие долинные ледники, соединяющиеся с ним по типу притоков. Характерными примерами подобных ледников являются Ванджахский и Зеравшанский ледники в Памире, а также ледник Инильчек в горах Тянь-Шаня. Структура таких ледников может включать до двадцати ответвлений от основного ствола [10].</p>                                                                                                                            |
| <p><b>Долинный ледник</b></p>   | <p><b>Долинный ледник</b> — это тип ледникового образования, язык которого простирается по долине, в то время как его водосборная область (фирновый бассейн) располагается в верхней части, имеющей чашеобразную форму и протянувшейся сверху вниз до вершинного пояса.</p> <p>Сложный долинный ледник формируется в результате слияния двух и более самостоятельных ледников, каждый из которых имеет собственную фирновую область питания.</p>                                                                                                                                                                            |
| <p><b>Висячий ледник</b></p>    | <p><b>Висячий ледник</b> представляет собой сравнительно небольшой ледниковый массив, размещённый на склонах гор либо на склонах крупных долин. Благодаря высокому положению зоны их питания процессы таяния здесь выражены слабо. Основная потеря массы таких ледников происходит вследствие обвалов ледяных масс, что нередко приводит к образованию на склонах вновь формирующихся ледников. К этой категории относят мелкие ледники, расположенные в замкнутых котловинах на безрастительных горных склонах, грядовые ледники, а также ледники, встречающиеся в каньонообразных понижениях на склонах вулканов [3].</p> |
| <p><b>Каровый ледники</b></p>                                                                                      | <p><b>Каровый ледник</b> — это относительно небольшой тип горных ледников, формирующийся в чашеобразных углублениях на склонах гор. Возникновение таких ледников связано с интенсивным накоплением снежных масс, лавин и льда, благодаря</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



чему они располагаются сравнительно ниже снеговой линии.

Ледники формируются под воздействием климатических и местных орографических условий, которые обеспечивают их существование и дальнейшее развитие. В процессе роста ледники начинают оказывать заметное обратное влияние на климатическую систему. Крупнейшие ледниковые массивы земного шара — Антарктида и Гренландия — играют ключевую роль в глобальном климате, определяя характер атмосферной циркуляции [5, с. 78].

Значимость ледников для климатической системы планеты заключается в их высокой отражательной способности: они способны возвращать до 40 % солнечной радиации, а альbedo снежного покрова, покрывающего ледники, достигает 95 %. Этот эффект приводит к понижению температуры на обширных территориях земной поверхности. Таким образом, ледники рассматриваются не только как ценнейший источник пресной воды, но и как важный фактор глобального охлаждения [6, с. 95].

Ледники обладают высокой чувствительностью к изменениям климата, и их исчезновение сопровождается серьезными нарушениями экологического баланса. Хотя ледники возникли тысячелетия назад под воздействием естественных природных процессов (например, завершение последнего ледникового периода связывается с повышением солёности и температуры вод Индийского океана), современные изменения в их динамике в большей степени обусловлены антропогенными факторами: ростом производства энергии, масштабной вырубкой лесов, интенсивным сельским хозяйством, использованием транспорта и нерациональным потреблением природных ресурсов.

Последствия глобального потепления проявляются в учащении экстремальных погодных явлений и катастрофических явлений. Таяние горных ледников особенно опасно для регионов, удалённых от морских побережий и испытывающих дефицит водных ресурсов, в том числе для стран Центральной Азии. За последние десятилетия площадь горных ледников, зон вечной мерзлоты и морского ледяного покрова сокращается по всему миру. По прогнозам, к концу XXI века может исчезнуть около половины горных ледников планеты. Это создаёт угрозу для 1,5–2 миллиардов человек в Азии, Европе и Америке, чьи реки питаются талыми ледниковыми водами.

Показателен пример Венесуэлы, которая в 2024 году официально лишилась последнего ледника в массиве Сьерра-Невада-де-Мерида. Если в начале XX века их было шесть, то к 2011 году сохранился только один — ледник Гумбольдта, который, по ожиданиям учёных, должен был существовать ещё не менее десяти лет. Однако его площадь сократилась до 2 гектаров, и он перестал классифицироваться как ледник, будучи отнесён к ледяному полю [2].

Особое значение имеют ледники Центральной Азии, которые играют ключевую роль в продовольственной и водной безопасности региона. В настоящее время они стремительно сокращаются. По данным Евразийского банка развития, за последние 60 лет ледники крупнейших горных систем региона, включая Памир и Тянь-Шань, потеряли от 14 до 30 % своего объёма.

Следует подчеркнуть, что деградация ледников несёт угрозу не только разрушения инфраструктуры, но и обострения водохозяйственных проблем. Уже сегодня 13 % населения региона лишено доступа к безопасной питьевой воде, а изношенные системы водоснабжения приводят к существенным потерям при орошении и подаче воды. В связи с этим государства Центральной Азии усиливают международные усилия по привлечению внимания к последствиям этого глобального вызова.

Проведённый анализ показал, что ледники играют не только важную роль в формировании климатической системы планеты, но и напрямую связаны с обеспечением пресной водой значительных регионов мира. Их деградация в условиях глобального

потепления сопровождается серьёзными экологическими и социально-экономическими последствиями, особенно для стран Центральной Азии, где ледники служат главным источником водных ресурсов. В этой связи необходимо подчеркнуть следующие выводы:

1. Ледники являются важнейшим элементом климатической системы Земли: они не только формируются под влиянием климата, но и сами оказывают на него значительное воздействие.
2. Благодаря высокой отражательной способности (альбедо) ледники способствуют охлаждению обширных территорий и регулируют температурный баланс планеты.
3. Современное ускоренное таяние ледников в большей степени связано с антропогенными факторами — энергетическим производством, вырубкой лесов, транспортом и интенсивным использованием природных ресурсов.
4. Утрата ледников приводит к глобальным экологическим последствиям: изменению климата, нарушению экосистем, дефициту пресной воды и росту социальных рисков.
5. Для Центральной Азии таяние ледников особенно опасно, так как они являются ключевым источником питьевой и оросительной воды; прогнозы показывают, что уже к концу XXI века регион может потерять значительную часть своих ледников.
6. Усиление международного сотрудничества и принятие эффективных мер на государственном уровне необходимы для смягчения последствий деградации ледников и обеспечения водной и продовольственной безопасности.

#### *Литература*

1. Баратов, Р. Б. Памир и его недра. — М. : Наука, 1984. — 104 с.
2. БКС Мир инвестиций [Электронный ресурс]. — URL: <https://bcs.ru>. (дата обращения: 22.09.2025).
3. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. — URL: <https://bigenc.ru>. (дата обращения: 22.09.2025).
4. География России — экономическая география [Электронный ресурс]. — URL: <https://znanierussia.ru/articles>. (дата обращения: 22.09.2025).
5. Долгушин, Л. Д., Осипова, Г. Б. Природа мира. Ледники. — М. : Мысль, 1989. — 550 с.
6. Калесник, С. В. Очерки гляциологии. — М. : Государственное издательство географической литературы, 1963. — 551 с.
7. Таджикская советская энциклопедия. — Душанбе : [б. и.], 1984. — 640 с.
8. Таяние ледников — актуальная экологическая проблема [Электронный ресурс]. — URL: <https://znanierussia.ru/article>. (дата обращения: 22.09.2025).
9. AsiaMedium [Электронный ресурс]. — URL: <https://asiamedium.com>. (дата обращения: 22.09.2025).
10. GeoNature [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.geonature.ru>. (дата обращения: 22.09.2025).

### **ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГОРНЫХ ЛЕДНИКАХ**

Ледники представляют собой важнейший элемент глобальной климатической системы, играющий ключевую роль в регулировании теплового режима Земли и обеспечении населения пресной водой. В работе рассматриваются особенности формирования и развития ледников под воздействием климатических и орографических факторов, а также их влияние на климат планеты. Отмечается, что ускоренное таяние ледников в последние десятилетия в значительной степени связано с антропогенной деятельностью: энергетическим производством, интенсивным использованием природных ресурсов, вырубкой лесов и ростом сельскохозяйственного производства. Особое внимание уделено горным ледникам Центральной Азии, которые имеют жизненно важное значение для водной и продовольственной безопасности региона. Приводятся статистические данные, свидетельствующие о сокращении площади ледников Памира и Тянь-Шаня за последние десятилетия, а также прогнозы, согласно которым к концу XXI века может исчезнуть около половины ледников планеты. Подчёркивается, что деградация ледников ведёт не только к изменению климата и нарушению экологического баланса, но и к обострению социальных проблем, связанных с нехваткой питьевой воды и угрозой продовольственной безопасности. В заключение делается вывод о необходимости усиления

международного сотрудничества и принятия комплексных мер для смягчения последствий таяния ледников.

**Ключевые слова:** ледники, изменение климата, глобальное потепление, Центральная Азия, Таджикистан, водные ресурсы, продовольственная безопасность, экологический баланс, Памир, Тянь-Шань.

### ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ ВА ТАЪСИРИ ОН БА ЯХБАНДҲОИ КЌҲӢ

Яхбандҳо унсӯри муҳимтарини низоми иқлимии ҷаҳонӣ ба ҳисоб мераванд, ки нақши асосиро дар танзими режими гармии Замин ва таъмин намудани аҳоли бо оби тозаӣ нӯшоқӣ мебозанд. Дар мақола равандҳои ташаккул ва рушди яхбандҳо таҳти таъсири омилҳои иқлимӣ ва орографӣ, инчунин нақши онҳо дар тағйир додани иқлими сайёра мавриди баррасӣ қарор мегиранд. Таъкид мешавад, ки обшавии тазонидаи яхбандҳо дар даҳсолаҳои охир асосан ба омилҳои антропогенӣ вобаста аст: истеҳсоли энергия, истифодаи шадиди захираҳои табиӣ, буридани ҷангалҳо ва афзоиши истеҳсоли маҳсулоти кишоварзӣ. Ба яхбандҳои кўҳии Осиёи Марказӣ, ки барои амнияти обӣ ва озуқаворӣ минтақа аҳамияти ҳаётӣ доранд, таваҷҷуҳи махсус зоҳир шудааст. Маълумоти омӯрӣ нишон медиҳад, ки дар ҷанд даҳсолаи охир масоҳати яхбандҳои Помир ва Тён-Шон коҳиш ёфтааст ва пешгӯиҳо хушдор медиҳанд, ки то охири асри XXI тақрибан нисфи яхбандҳои ҷаҳон метавонад аз байн равад. Таъкид мегардад, ки деградатсияи яхбандҳо на танҳо ба тағйирёбии иқлим ва вайроншавии тавозуни экологӣ, балки ба шиддатёбии мушкilotи иҷтимоӣ низ оварда мерасонад, аз ҷумла норасоии оби тозаӣ нӯшоқӣ ва таҳдид ба амнияти озуқаворӣ. Дар натиҷа хулоса бароварда мешавад, ки зарурати тақвияти ҳамкории байналмилалӣ ва андешидани чораҳои маҷмӯӣ барои коҳиши паёмдари обшавии яхбандҳо пеш меояд.

**Калидвожаҳо:** яхбандҳо, тағйирёбии иқлим, гармшавии глобалӣ, Осиёи Марказӣ, Тоҷикистон, захираҳои обӣ, амнияти озуқаворӣ, тавозуни экологӣ, Помир, Тён-Шон.

### CLIMATE CHANGE AND ITS IMPACT ON MOUNTAIN GLACIERS

Glaciers represent a vital element of the global climate system, playing a key role in regulating the Earth's thermal regime and providing freshwater resources for human populations. This paper examines the processes of glacier formation and development under the influence of climatic and orographic factors, as well as their impact on the planet's climate. It is emphasized that the accelerated melting of glaciers in recent decades is largely associated with anthropogenic activities, including energy production, intensive use of natural resources, deforestation, and the expansion of agricultural production. Special attention is given to the mountain glaciers of Central Asia, which are of critical importance for the region's water and food security. Statistical data are presented, showing the reduction of glacier areas in the Pamirs and Tien Shan over recent decades, along with forecasts suggesting that by the end of the 21st century, about half of the world's glaciers may disappear. It is underlined that glacier degradation leads not only to climate change and ecological imbalance but also to the aggravation of social problems related to freshwater shortages and threats to food security. The conclusion highlights the necessity of strengthening international cooperation and adopting comprehensive measures to mitigate the consequences of glacier melting.

**Keywords:** glaciers, climate change, global warming, Central Asia, Tajikistan, water resources, food security, ecological balance, Pamir, Tien Shan.

#### Дар бораи муаллиф

Собиров Маҳмадҷонус Саидмуродович  
Номзади илмҳои география, дотсенти кафедраи  
геоэкология  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 121  
Тел: +992 935799911

#### Об авторе

Собиров Маҳмадҷонус Саидмуродович  
Кандидат географических наук, доцент кафедры  
геоэкологии

Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
проспект Рудаки, 121  
Тел.: +992 935799911

#### About the Author

Makhmadyunus Saidmurodovich Sobirov  
Candidate of Geographical Sciences, Associate  
Professor, Department of Geoecology  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadrididdin Aini  
734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki  
Avenue, 121  
Tel: +992 935799911

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА В ТАДЖИКИСТАНЕ**

**Султонбекова З. В.**

*Международный университет туризма и предпринимательства Таджикистана*

Культурный туризм как самостоятельное направление современной туристской индустрии приобретает всё большую значимость в условиях глобализации и поиска идентичности в транснациональном мире. Особую актуальность он приобретает для государств с древней историей и богатым культурным наследием, к числу которых, безусловно, относится Республика Таджикистан.

Понятию культурного туризма в последнее время уделяется особое внимание в различных исследованиях. Так, согласно определению, С. Р. Бабаевой культурный туризм представляет собой форму путешествий, при которой основным мотивом является стремление к познанию культурного богатства региона, его истории, традиций, искусства и быта [3, с. 203-206]. Ричардс Г. один из основоположников европейских исследований культурного туризма приводит: «Культурный туризм включает все виды туризма, в которых культурное наследие и формы культурной деятельности становятся основной мотивацией путешествия» [11]. Маховикова Г. А. понимает под культурным туризмом разновидность туризма, ориентированная на потребление культурных ценностей и нематериального наследия, включая обряды, искусство, религию, традиционные промыслы [7]. По Ковальчуку В. И. это вид туризма, целью которого является ознакомление с духовной и материальной культурой, а также участие в культурных событиях и праздниках» [6]. В другом источнике говорится это путешествия людей, чья основная мотивация состоит в познании материального и нематериального культурного наследия, искусства, архитектуры, образа жизни, религии и других элементов культуры» [12]. По Грицаю О. В. культурный туризм направлен на осознание туристами уникальности культурного опыта через погружение в местные традиции, участие в культурных мероприятиях и изучение историко-культурного пространства» [4, 57-64].

На наш взгляд, определения культурного туризма подчеркивают его многоаспектный характер и могут стать источником социально-экономического развития.

Методологическая основа исследования базируется на комплексном подходе, включающем культурологический, социологический, экономический и географический анализ. Используются методы системного анализа, сравнительной характеристики, экспертной оценки, а также анализ статистических данных.

*Результаты исследования.* Для Республики Таджикистан, наряду с другими стратегическими задачами, развитие туризма является одной из приоритетных задач для улучшения экономического положения страны и создания условий для развития смежных отраслей. И поэтому в своем Послании Парламенту президент РТ отметил важность этой сферы в обеспечении занятости трудоспособного населения, повышении уровня жизни народа, развитии других сфер услуг и производства, а также сфер, представляющие историю, культуру, природу и национальные традиции. И с этой целью 2018 год был объявлен Годом развития туризма и народных ремесел [9].

Пристальное внимание Правительство Таджикистана сфере туризма привело к тому, что с каждым годом интерес иностранных туристов к культурно историческим объектам Таджикистана повышается. Свидетельство тому основные статистические показатели туристического рынка (см. табл. 1.).

Таблица 1. Основные показатели туристического рынка Республики Таджикистан с периода 2018 по 2024 гг.

| Год  | Количество иностранных туристов | Рост по сравнению с предыдущим годом | Доходы от туризма (млн. долл.) | Вклад в ВВП (%) | Средние расходы на одного туриста (долл) |
|------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------------------------|
| 2018 | 1 035 000                       | +140%                                | 170,9                          | 3,4             | \$250                                    |
| 2019 | 1 320 000                       | +27,5%                               | 179,1                          | 3,4             | \$149                                    |
| 2020 | 410 000                         | -69% (пандемия COVID-19)             | 102,4                          | 2,38            | \$250                                    |
| 2021 | 517 000                         | +26%                                 | 106,1                          | 3,37            | \$250                                    |
| 2022 | 1 000 000                       | +93%                                 | 252,7                          | 3,37            | \$300                                    |
| 2023 | 1 256 000                       | +20,2%                               | 252,7                          | 3,37            | \$335                                    |
| 2024 | 1 400 000                       | +11,5%                               | 300,0                          | 3,5             | \$335                                    |

Составлено автором на основе [5, 1, 2, 8]

Согласно таблице 1 с 2018 по 2024 год наблюдается нестабильный, но преимущественно восходящий тренд в количестве иностранных туристов. Начальный резкий рост в 2018 году сменяется умеренным увеличением, затем следует пандемийный спад, за которым наблюдается восстановление и рост. Так, с 2018 по 2019гг. наблюдается умеренный рост после скачка в 2018 г., что составляет +27,5%. Следует отметить, что в период COVID-19 количество туристов резко снизилось до 69% и после 2020 года туристический рынок постепенно восстановился и в 2024 году достиг до 1,4 млн. туристов.

Наблюдается рост средней суммы расходов на одного туриста. Если в 2019 году этот показатель снизился до \$149, то в 2024 году достиг \$335. Это свидетельствует о повышении платёжеспособности туристов и развитии предложений внутри страны.

Таджикистан демонстрирует устойчивую способность к восстановлению туристического сектора после кризисов, что подтверждает его потенциал как культурного и природного направления. Основной вклад в развитие туризма вносят страны ближнего зарубежья, что требует активизации внешней маркетинговой политики.

На наш взгляд, культурный потенциал Таджикистана как ресурс туризма обладает уникальным историко-культурным наследием, охватывающим более трёх тысячелетий. В стране насчитывается свыше 3000 объектов культурного значения, в том числе 585 археологических памятников, 524 архитектурных и 814 исторических.

Нами представлена таблица с описанием наиболее развитых форм культурного туризма в Республике Таджикистан, с их характеристиками и примерами популярных объектов и мероприятий (см. табл 2.)

Таблица 2. Формы культурного туризма в Республике Таджикистан

| Форма культурного туризма          | Краткая характеристика                                                      | Местоположение                                                         |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Историко-познавательный туризм     | Посещение исторических памятников, музеев, археологических объектов         | Саразм, Хулбук, Пенджикент, Гиссарская крепость, мавзолей Рудаки.      |
| Фольклорно-этнографический туризм  | Ознакомление с бытом, ремёслами, фольклором, участие в обрядах и праздниках | Истаравшан, ГБАО, Наврӯз, Меҳргон, ремесленные центры, этнодеревни.    |
| Религиозный (паломнический) туризм | Посещение святых мест и религиозных объектов                                | Мавзолей Мир Сайида Али Хамадони, Ходжа Машҳад, мечети Истаравшана.    |
| Арт-туризм и фестиваль туризм      | Участие в культурных мероприятиях, концертах, фестивалях, выставках         | Фестивали: Наврӯз, Садои Суғд, ярмарки народных ремёсел и гастрономии. |
| Литературно-мемориальный туризм    | Посещение памятных мест, связанных с поэтами, писателями и учёными          | Панжрудд (Рудаки), музеи классиков таджикской литературы.              |

Как видно из таблицы 2 Таджикистан обладает богатым культурно туристическим объектами и местами. При правильном использовании они могут стать катализаторами роста экономики.

Несмотря на значительный потенциал, уровень развития культурного туризма в Таджикистане остаётся низким. Особенно проблемы туризма освещены в работе таджикским ученым Шоидарвовой М.С. [10] По данным Комитета по туризму, в 2023 году страну посетило более 1 миллиона туристов, из которых только около 18% участвовали в культурных маршрутах. Причины тому:

- недостаточная туристическая инфраструктура. Во многих регионах, обладающих значительным культурным и историческим потенциалом (например, Саразм, Хулбук, Панжруд), отсутствуют современные гостиницы, санитарные зоны, информационные центры и удобные транспортные маршруты. Кроме того, отсутствуют доступ для маломобильных туристов, и нехватка сервисов международного уровня значительно ограничивают поток зарубежных посетителей;

- низкий уровень кадрового обеспечения. В стране остро ощущается нехватка квалифицированных гидов, особенно владеющих иностранными языками и обладающих подготовкой в области истории, археологии и культурологии;

- ограниченность институционального взаимодействия. Слабо координируется работа между Министерством культуры, Комитетом по туризму, местными органами власти и частным сектором;

- недостаток цифровизации и маркетинга. Большинство объектов культурного наследия не имеют цифровых профилей, QR-кодов, виртуальных туров или веб-платформ. Рекламная кампания Таджикистана на внешнем туристском рынке минимальна, туристический имидж страны не сформирован, что ограничивает международный интерес к культурному туризму;

- слабая интеграция культурного туризма в международные проекты. Ограниченное участие в международных маршрутах, таких как Великий Шёлковый путь, несмотря на историческое право на включение;

- проблемы сохранности и эксплуатации объектов культурного наследия. Многочисленные памятники культуры находятся в аварийном состоянии, реставрационные работы не всегда соответствуют международным стандартам. Имеются случаи несанкционированного строительства вблизи охраняемых объектов, что нарушает их историческую целостность;

- ограниченное использование потенциала нематериального культурного наследия. Мало используются фольклор, ремёсла, музыка, кухня, ритуалы и праздники как элементы туристического продукта.

На основе анализа ситуации и имеющегося потенциала, можно выделить следующие перспективные направления:

1. Создание при Комитете по туризму специализированного отдела культурного туризма, включающего в себя экспертов по истории, археологии, этнографии и маркетингу. Разработка «Дорожной карты» по развитию культурного туризма на период 2025–2035 гг.
2. Создание тематических маршрутов: «Дорогами Рудаки», «Шёлковый путь в Таджикистане», «Крепости и храмы древности». Реставрация и благоустройство объектов, строительство этнографических деревень, создание условий для экологического и этнотуризма.
3. Введение образовательных программ в вузах по подготовке специалистов по культурному туризму. Повышение квалификации экскурсоводов, разработка учебников, создание базы переводчиков.
4. Создание официального мультязычного портала культурного туризма Таджикистана. Участие в международных выставках и форумах. Продвижение через социальные сети, блогосферу, онлайн-гиды и видео-туры.
5. Расширение сотрудничества с ЮНЕСКО, ИКОМОС, ВТО, GIZ, Европейским союзом, использование международных грантовых программ для развития культурной инфраструктуры.

Таким образом, культурный туризм способен стать одним из локомотивов развития туристической отрасли Таджикистана. Он не только приносит экономическую прибыль, но и укрепляет культурную идентичность, содействует межкультурному диалогу, повышает статус страны на международной арене. Реализация предложенных направлений требует политической воли, научного подхода и широкого общественного участия.

#### *Литературы*

1. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. Статистический ежегодник. – Душанбе: Агентство по статистике, 2023. – 240 с. – Режим доступа: <https://stat.wv.tj/> – Дата обращения: 30.05.2025.
2. Asia-Plus. В 2023 году Таджикистан посетили туристы из 121 страны. – 12.02.2024. – Режим доступа: <https://asiaplustj.info/ru/news/tajikistan/society/20240212/stalo-izvestno-skolko-turistov-i-iz-kakih-stran-posetili-tadzhikistan-v-2023-godu> – Дата обращения: 30.05.2025.
3. Бабаева С. Р. Понятие «культурный туризм», его основные характеристики // Молодой ученый. – 2021. – № 15(353). – С. 203–206. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/353/79565/> – Дата обращения: 30.05.2025.
4. Грицай О. В. Культурный туризм как фактор устойчивого развития территорий // Вестник Пермского университета. География. – 2021. – № 1. – С. 57–64. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kulturnyy-turizm-kak-faktor-ustoychivogo-razvitiya-territoriy> – Дата обращения: 30.05.2025.
5. Комитет по развитию туризма при Правительстве Республики Таджикистан. Официальный сайт. – Режим доступа: <https://ctd.tj/> – Дата обращения: 30.05.2025.
6. Ковальчук В. И. Туризм и культурное наследие. – М.: КноРус, 2017. – 240 с.
7. Маховикова Г. А. Экономика туризма. – СПб.: Питер, 2020. – 384 с.
8. Национальное информационное агентство «Ховар». В 2024 году Таджикистан посетили около 1 млн 400 тысяч туристов. – 05.02.2025. – Режим доступа: <https://khovar.tj/rus/2025/02/v-2024-godu-tadzhikistan-posetili-okolo-1-mln-400-tysyach-turistov/> – Дата обращения: 30.05.2025.
9. Послание Президента Республики Таджикистан Маджлиси Оли Республики Таджикистан. – Душанбе, 2017. – 39 с. – Режим доступа: <https://www.president.tj> – Дата обращения: 30.05.2025.
10. Шоидарвозова М.С. Современные проблемы региональной экономики (сборник статей). – Душанбе: «Сифат-Офсет», 2024. – С.291-293
11. Richards G. Cultural tourism in Europe. – Wallingford: CAB International, 1996. – 250 p.
12. UNWTO. Global Report on Cultural Routes and Itineraries. – Madrid: World Tourism Organization, 2019. – Режим доступа: <https://www.unwto.org> – Дата обращения: 30.05.2025.

#### **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА В ТАДЖИКИСТАНЕ**

В статье проводится комплексный анализ современного состояния и перспектив развития культурного туризма в Республике Таджикистан. Рассматриваются институциональные, инфраструктурные и кадровые аспекты, влияющие на формирование устойчивой туристской среды. Представлены количественные и качественные данные по числу иностранных туристов, их расходам и вкладу отрасли в ВВП. Отдельное внимание уделено формам культурного туризма, включая историко-познавательный, этнографический, религиозный, фестиваль и литературно-мемориальный туризм. На основе выявленных проблем и возможностей предлагаются направления стратегического развития, включая цифровизацию, маркетинговое продвижение, реставрацию объектов и международное сотрудничество. Статья аргументирует значимость культурного туризма как драйвера социально-экономического роста и инструмента сохранения культурной идентичности Таджикистана.

**Ключевые слова:** культурный туризм, Таджикистан, культурное наследие, туристическая инфраструктура, этнография, историко-познавательный туризм, религиозный туризм, устойчивое развитие, международное сотрудничество, туристический рынок.

#### **МУШКИЛОТ ВА ДУРНАМОИ РУШДИ САЙЁХИИ ФАРҲАНГӢ ДАР ТОҶИКИСТОН**

Дар мақола таҳлили мукаммали вазъи кунунӣ ва дурнамои рушди туризми фарҳангӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон анҷом дода шудааст. Ҷанбаҳои институционалӣ, инфрасохторӣ ва кадрӣ

ташаққули муҳити устувори туристӣ баррасӣ мегарданд. Маълумоти миқдорӣ ва сифатӣ вобаста ба шумораи сайёҳони хориҷӣ, хароҷоти онҳо ва саҳми соҳа дар ММД пешниҳод шудааст. Ба шаклҳои гуногуни туризми фарҳангӣ - таърихӣ маърифатӣ, этнографӣ, динӣ, фестивалӣ ва ёдгории адабӣ - таваҷҷуҳи алоҳида зоҳир мегардад. Дар асоси мушкилот ва имкониятҳои муайяншуда самтҳои стратегии рушд, аз ҷумла рақамсозӣ, табиғоти хориҷӣ, барқарорсозии ёдгориҳо ва ҳамкориҳои байналмилалӣ пешниҳод мешаванд. Мақола аҳамияти туризми фарҳангиро ҳамчун омилҳои рушди иҷтимоиву иқтисодӣ ва воситаи ҳифзи хувияти фарҳангии Тоҷикистон асоснок менамояд.

**Калидвожаҳо:** туризми фарҳангӣ, Тоҷикистон, мероси фарҳангӣ, инфрасохтори сайёҳӣ, этнография, туризми таърихӣ маърифатӣ, туризми динӣ, рушди устувор, ҳамкориҳои байналмилалӣ, бозори сайёҳӣ.

## PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF CULTURAL TOURISM IN TAJIKISTAN

The article presents a comprehensive analysis of the current state and development prospects of cultural tourism in the Republic of Tajikistan. It examines institutional, infrastructural, and human resource aspects that influence the formation of a sustainable tourism environment. Quantitative and qualitative data are provided, including the number of international tourists, their expenditures, and tourism's contribution to GDP. Particular attention is given to different forms of cultural tourism, such as historical-educational, ethnographic, religious, festival, and literary-memorial tourism. Based on the identified challenges and opportunities, the paper proposes strategic directions for development, including digitalization, international marketing, restoration of cultural sites, and global cooperation. The study substantiates the significance of cultural tourism as a driver of socio-economic development and a tool for preserving Tajikistan's cultural identity.

**Keywords:** cultural tourism, Tajikistan, cultural heritage, tourism infrastructure, ethnography, historical-educational tourism, religious tourism, sustainable development, international cooperation, tourism market.

### Об авторе

Султонбекова Зубайда Вафобековна  
ассистент кафедры туризма и гостиничного  
бизнеса

Международный университет туризма и  
предпринимательства Таджикистана  
Адрес: 734000, Республика Таджикистан, г.

Душанбе, ул. Борбад 48/5

Телефон: + 992 938708077

E-mail: [s.zuba.v04@gmail.com](mailto:s.zuba.v04@gmail.com).

### Дар бораи муаллиф

Султонбекова Зубайда Вафобековна  
Ассистенти кафедраи бизнеси сайёҳӣ ва  
меҳмондорӣ

Донишгоҳи байналмилалӣ сайёҳӣ ва  
соҳибқории Тоҷикистон

Суроға: 734000, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.

Душанбе, куч. Борбад 48/5

Телефон: + 992 938708077

E-mail: [s.zuba.v04@gmail.com](mailto:s.zuba.v04@gmail.com).

### About the Author

Sultonbekova Zubaida Vafobekovna  
Assistant at the Department of Tourism and  
Hospitality

International University of Tourism and  
Entrepreneurship of Tajikistan

Address: 734000, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
48/5 Borbad Street

Phone: +992 938708077

E-mail: [s.zuba.v04@gmail.com](mailto:s.zuba.v04@gmail.com)

**ГИДРОХИМИЯ РЕКИ ИСФАРЫ И КНАЛОВ ЧИЛЬГАЗЫ И ДЖУИ  
НАВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОРОШЕНИЮ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

**Ниёз С. К.**

*Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни*

**Муминов А.О., Норматов И.Ш.**

*Таджикский национальный университет*

*Введение.* Согласно предварительным прогнозам к 2050 году население Центрально-Азиатского региона увеличится на 30% по сравнению к 2015 году и достигнет более 88 млн. человек и для решения проблемы продовольственной безопасности в каждой из стран региона предусмотрен расширение площадей орошаемых земель. К 2025 году площадь орошаемых земель региона должна достигнуть 11,8 млн. га.

Ожидается, что для двух основных рек Центральной Азии Сырдарьи и Амударьи общий дефицит воды в 2050 году составит 43 км<sup>3</sup> в год. Более того, режимы месячного стока существенно изменятся. Это означает, что дефицит воды приводит к расширенному использованию возвратных вод для орошения [15, с. 59; 7, с. 202].

Учитывая массовых случаев негативных явлений связанных с влиянием возвратных вод на здоровье людей передаваемых по цепочке “вода-почва-растения-человек” Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) рекомендована ряд показателей определяющих пригодность воды для орошения. Эти показатели являются доля адсорбции натрия (SAR), процентное содержание натрия (Na%) и магния (Mg%), процент растворимого натрия (SSP), коэффициент обмена натрия (ESP), доля адсорбции калия (PAR) коэффициент структурной стабильности почвы (CROSS). Перечисленные индикаторы оценивают влияние растворенных солей на физико-химические свойства почв, такие как морфология, проницаемость и аэрация и тем самым на развитие и продуктивности сельскохозяйственных культур [10].

Бассейн реки Сырдарья включает в себя суббассейн трансграничной реки Исфара, которой образуется при слиянии рек Кшемыш и Каравшин на Алайском хребте на территории Кыргызстана и выполняет важную функцию в водоснабжении секторов экономики и питьевого водоснабжения крупных областей Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана. Водные ресурсы реки Исфары в основном используется в сельском хозяйстве (85%) [1, с. 686]. Бассейн реки Исфара охватывает территории, распахнутые в высотах от 400-800 (долинная часть) до 1400-3000 (высокогорная часть) м н.у.м. и характеризуется среднегодовым значением атмосферных осадков 120-150 мм [11, с. 1].

Среднегодовой расход воды формируемого из талых ледниковых вод и таяния снегов составляет около 0, 5 км<sup>3</sup> и половодье реки наблюдается в период апрель-октябрь. Общая площадь бассейна реки Исфара 3420 км<sup>2</sup> и длина реки чуть более 100 км. Из общей площади орошаемых земель (55600 га) 73,6% и 26,4% соответственно расположены на территории Таджикистана и Кыргызстана. Водозабор из реки Исфары составляет 0,22 км<sup>3</sup> в киргизском суббассейне и 0,41 км<sup>3</sup> в таджикской части соответственно [8, с. 235].

Согласно имеющимся прогнозам уменьшение стока реки Исфара в период вегетации в ближайшие годы составит 8-10 % [14, с. 1]. Это, скорее всего обусловлено деградацией зоны оледенения притоков реки Исфара. Ведь два главных притоков реки Исфара реки Кшемыш и Каравшин питается соответственно талыми водами ледника Кшемыш и небольших рек, берущих начало в Шуровском леднике и ряд небольших ледников. Это также можно наблюдать на рис.1, где представлено динамика изменения стока реки Исфара за 1997 по 1998 годы.

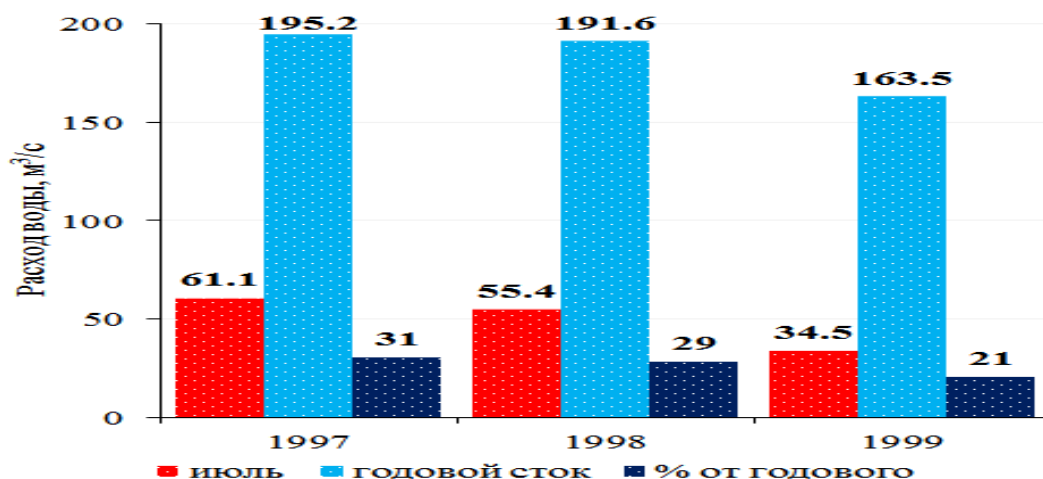


Рисунок 1. – Динамика изменения годового стока и за июль месяц реки Исфара

Общепризнанным, что влияние изменение климата на аграрный сектор стран бассейна Аральского моря благодаря интенсификации двух факторов, а именно демографического и дефицита воды представляет серьезную угрозу. Имеются результаты наблюдений по уменьшению количества зимних осадков и деградации ледникового покрова на верховьях реки Исфара. Многочисленными исследованиями показано органическая связь между оледенением, изменением климата и доступностью воды для орошения [3, с. 1117]. Указано, что изменение климата способствует сезонному перераспределению осадков в Центральной Азии [14, с. 1329].

Климатические условия бассейна реки Исфара определяется географическим расположением характеризуемое замкнутостью и особой орографией. Замкнутость бассейна переграждает пути проникновения различных воздушных масс благодаря чему в бассейне сохраняется устойчивая погода. Проникновение в бассейн реки незначительных влажных воздушных масс приводит к незначительности количества атмосферных осадков и значительному увеличению среднегодовых значений температур и эвапотранспирации соответственно. В конечном итоге климатические условия формируемые в соответствии с орографическими особенностями бассейна определяет уровень развития аграрного сектора и наименований выращиваемых сельскохозяйственных культур.

Бассейн реки Исфара по высоте подразделяется на три климатические пояса приведенных в таблице 1.

Таблица 1. Климатические пояса бассейна реки Исфары [10,с.78]

| Климатические пояса | Высота расположения, м н.у.м. | Температурный режим                                | Атмосферные осадки, мм                                                      |
|---------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| I                   | ≤ 1100                        | Сухость воздуха, жаркое лето, умеренно-теплая зима | Незначительное количество                                                   |
| II                  | 1100-2000                     | Умеренно-теплое лето, Умеренно холодная зима,      | 56-57 мм, формирование неустойчивого снежного покрова, увеличение влажности |
| III                 | ≥ 2000                        | Прохладное лето, холодная зима                     |                                                                             |

Набор показателей необходимых для оценки и определению критерия применимости вод в отраслях экономики и питьевого водоснабжения, основные направления исследований по выявлению источников загрязнения и механизмы распространения загрязнителей по руслу трансграничных рек широко освещены в [5, с. 189].

Сельское хозяйство является одним из секторов экономики, которая выполняет жизненно важную миссию по обеспечению продовольственной безопасности населения и

качество производимой продукции сектором считается не менее важным аспектов в обеспечении здоровья людей. Выполнение данных требований во многом зависит от качества воды используемой для орошения, так как химический состав оросительной воды загрязненной различными химическими ингредиентами может привести к резкому ухудшению физико-химических, агрохимических и морфометрических, морфологических свойств почв. Избыточное накопление солей в прикорневой части нарушает баланс питательных веществ растений [13, с. 50] и доступности воды.

Пожалуй, следует согласиться с высказыванием авторов [4, с. 149] о том, что сложность химического состава воды, присутствием в ней множество составляющих ингредиентов и выражение их в единственном числе терминов качество воды не соответствует истинному значению воды. Рекомендованное в авторов термин профиль качества воды является более подходящим и отражающим все особенности используемой воды.

Качество поверхностных и подземных вод как фактор предопределяющий функционирование компонентов биосферы и состояния биоразнообразия является основным разделом интегрированного управления водными ресурсами и необходимым условием для получения достоверных данных по качеству вод является налаживание функционирования сети мониторинга профили качества вод водных артерий [9, с. 460].

Степень применимости вод для орошения и ее классификация в практических целях основывается на соотношении катионов магния к кальцию. Ныне существует три класса вод применительно к орошению сельскохозяйственных земель (Таблица 2).

**Таблица 2. Допустимые пределы остаточного соотношения  $Mg^{2+}/Ca^{2+}$  в поливной воде [9, с. 462]**

| Класс   | Примечания   | Диапазон    |
|---------|--------------|-------------|
| < 1.5   | Безопасно    | 0.39 – 1.48 |
| 1.5-3.0 | Умеренно     | 1.53 – 2.76 |
| > 3.0   | Не безопасно | 3.02 – 3.92 |

Целью настоящей работы является комплексный физико-химический анализ вод источников водоснабжения орошаемых земель Исфаринского и Канибадамских районов Согдийской области, определение главных катионных и анионных составляющих столь необходимых для оценки значений индексов применимости вод в оросительных целях.

**Объекты и методы исследования.** Объектом исследований являются река Исфара, каналы Джуи нав и Чильгазы. Каналы Джуи нав и Чильгазы являются важным звеном в обеспечении земель Исфаринского района оросительной водой и орошают около 150 га и более 4000 га сельскохозяйственных угодий соответственно.

Для проведения химического анализа вод реки Исфара и каналов Джуи нав и Чильгазы проводилось отбор проб воды в более пяти точках по руслу течения воды. Определение химического состава проб вод проводились стандартными методами в лаборатории центра по гидрометеорологии Согдийской области.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты химических анализов обобщены в таблице 3 и представлены на рисунках 1, 2 и 3.

**Таблица 3. Физико-химические показатели вод из канала Чильгазы (1)Джуи нав (2) и реки Исфары (3)**

| Показатели                                       | Единица изм | 1     | 2     | 3     |
|--------------------------------------------------|-------------|-------|-------|-------|
| Растворенный кислород                            | %           | 60.9  | 62    | 60    |
| Общая жесткость                                  | мг-экв/л    | 4.56  | 3.97  | 3.18  |
| Общее количество взвешенных твердых частиц (TSS) | мг/л        | 0.167 | 0.231 | 0.164 |
| Нитриты                                          | мг/л        | -     | 0.049 | 0.013 |
| Нитраты                                          | мг/л        | 1.421 | 0.982 | 2.452 |
| Хлориды                                          | мг/л        | 4     | 24    | 2     |
| Фториды                                          | мг/л        | 0.17  | 0.02  | 0.223 |
| Железо общее                                     | мг/л        | -     | 0.12  | 0.024 |
| Калий                                            | мг/л        | 6.76  | 4.43  | 3.52  |

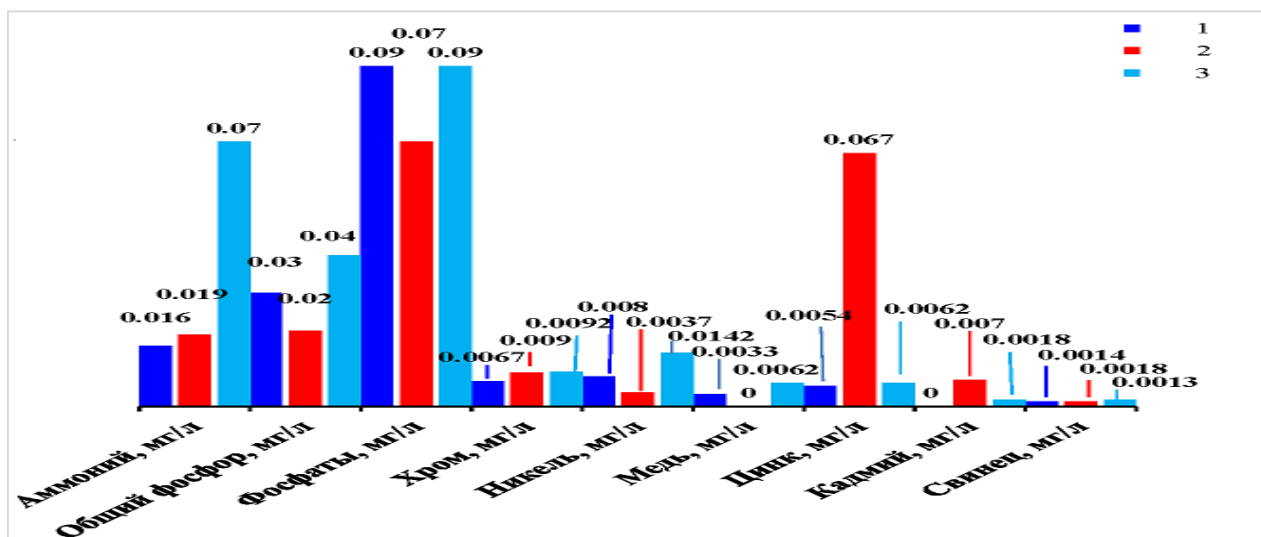


Рисунок 2. – Химический состав вод из каналов Чильгазы, Джуи нав и реки Исфары

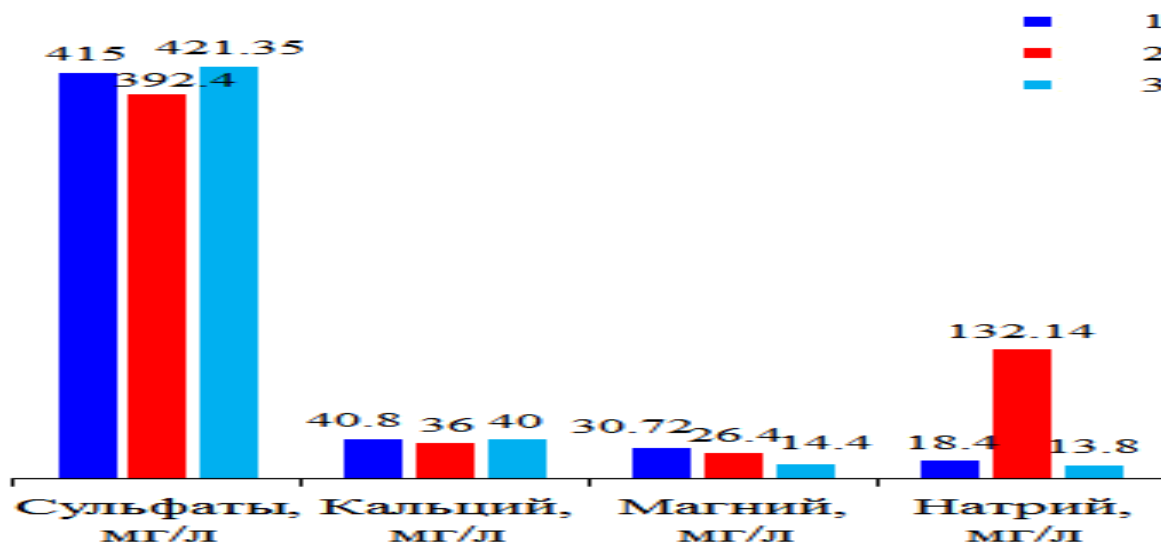


Рисунок 3. – Содержание натрия, щелочноземельных элементов и сульфатов в водах из каналов Чильгазы, Джуи нав и реки Исфары

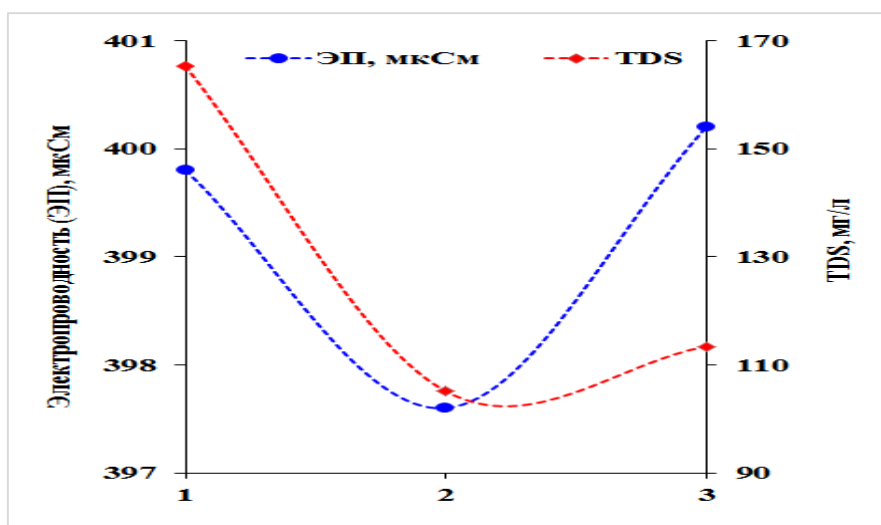


Рисунок 4. – Значений электропроводности и общее содержание растворенных твердых веществ (TDS) в водах из каналов Чильгазы, Джуи нав и реки Исфары

Таким образом, было установлено, что значений электропроводности вод каналов Чильгазы, Джуи нав и реки Исфары лежат в пределах 397–400 мкСм, общее содержание растворенных веществ (TDS) колеблется от 105,1 до 165,3 мг/л, что указывает о слабой степени минерализации и достаточной аэрации по содержанию растворенного кислорода, которое составляет 60–62 %. Качество воды по мутности (2,5–2,9 NTU) и цветности (0,12–0,9) находятся в пределах нормы для поверхностных вод.

Концентрация щелочноземельных элементов кальция и магния 36–40,8 мг/л и 14,4–30,7 мг/л соответственно определяет жесткость воды исследованных объектов, которая лежит в пределах 3,18–4,56 мг-экв/л. Содержание нитратов варьируются в пределах 0,98–2,45 мг/л, нитриты и аммоний присутствуют в следовых количествах, не превышающих ПДК, содержание тяжелых металлов (хрома, никеля, меди, цинка, кадмия и свинца) значительно ниже установленных для них ПДК. Сульфаты и хлориды: уровень сульфатов 392–421 мг/л, хлориды — от 2 до 24 мг/л, что соответствует нормативам. Качество воды в реке Исфара по проанализированным параметрам соответствует санитарным нормам для поверхностных вод. Превышений предельно допустимых концентраций не зафиксировано. Вода характеризуется как слабоминерализованная, умеренно жесткая, с хорошим кислородным режимом. Однако как следует из таблицы 3 содержание хлоридов в канале Джуи нав почти шесть раз и два раза больше чем в канале Чильгазы и реки Исфары соответственно. Из рис.3 видно, что концентрация натрия в канале Джуи нав равная 132,14 мг/л более чем семь раз и около десять раз выше в канале Чильгазы и реки Исфара.

В перечень показателей определяющих пригодность воды для орошения рекомендованной сельскохозяйственной и продовольственной организацией ООН катионы щелочного металла натрия занимают ключевую позицию, и входит в выражениях для количественного определения значений доли адсорбированного (SAR), растворимого (SSP), обменного и процентного его содержания:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

$$\%Na^+ = \frac{Na^+}{(Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+ + K^+)} \cdot 100$$

$$ESP = \frac{Na^+}{Ca^{2+} + Mg^{2+}}$$

$$SSP = \left( \frac{Na^+}{Na^+ + Ca^{2+} + Mg^{2+}} \right) \cdot 100$$

**Таблица 3. Пределы показателей применимости вод для орошения [15,с.24]**

| SAR   | Класс        | Mg <sup>2+</sup> /Ca <sup>2+</sup> | Класс        | SSP  | Класс        | ESP   | Класс        |
|-------|--------------|------------------------------------|--------------|------|--------------|-------|--------------|
| 1-10  | отл          | <1.5                               | отл          | < 50 | безопасный   | < 20  | отл          |
| 10-18 | хор          | 1.5-3.0                            | отл          | > 50 | неподходящий | 20-40 | хор          |
| 18-25 | подходящий   | > 3.0                              | неподходящий |      |              | 60-80 | плохой       |
| > 25  | неподходящий |                                    |              |      |              | >80   | Очень плохой |

#### Литературы

1. Abdullaev, I. River basin management in Central Asia: evidence from Isfara Basin, Fergana Valley / I. Abdullaev, Sh. Rakhmatullaev // Environ Earth Sci. –2016. –V.75. –P.677–691.doi 10.1007/s12665-016-5270-9.

2. Adegbola, G.A. Assessment of the suitability of water quality for irrigation in Ogbomosho, Oyo State. / G.A. Adegbola, M. Dauda, T.O. Aluko GSC Biological and Pharmaceutical Sciences. –2019. –V. 9(2). –P. 21-31.
3. Aizen V.B., Aizen E.M., Melack J.M. Climate, Snow Cover, Glaciers, and Runoff in the Tien Shan, Central Asia // J. Am. Water Resour. Assoc. –1995. –V.31. – P. 1113–1129. <https://doi.org/10.1111/j.1752-1688.1995.tb03426.x>
4. Almeida, C. Assessment of irrigation water quality. A proposal of a quality profile / C. Almeida, S. Quintar, P. Patricia González //Environ Monit. Assess. –2008. –V.142. –P. 149 -152. DOI 10.1007/s10661-007-9916-7.
5. Amirgaliev N. On the choice of optimal parameters for the integrated assessment of surface water quality / N. Amirgaliev, M. Askarova, I. Normatov, Ismukhanova, L. R. Kulbekova // News of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. –2019. –V.3 (435). –P. 150-158.
6. Hijioka Y., Lin E., Pereira J.J., Corlett R.T., Cui X., Insarov G.E., Lasco R.D., Lindgren E., Surjan A. Asia, in: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate / Y. Hijioka, E. Lin, J.J. Pereira, R.T. Corlett, X. Cui, G.E. Insarov, R.D. Lasco, E. Lindgren, A. Surjan. - Change. – P. 1327–1370.
7. Normatov, I. Sh. Hydrochemistry and Quality of Irrigating Water in the Middle Reaches of the Syr Darya River in the Territory of the Republic of Tajikistan / I. Sh. Normatov, Goncharuk V.V., N. Bozorova, K. Kurbonali, D.M. Bobokalonov, R. Anderson //Journal of Water Chemistry and Technology. – 2025. –V. 47 (2). – P. 204–211.
8. Pak, M. Re-examining conflict and cooperation in Central Asia: a case study from the Isfara River, Fergana Valley / M. Pak, K. Wegerich, J. Kazbekov // International Journal of Water Resources Development. –2014. –V. 30(2). – P. 230-245. doi: 10.1080/07900627.2013.837357.
9. Ravikumar P., Somashekar R.K., Angami M. Hydrochemistry and evaluation of groundwater suitability for irrigation and drinking purposes in the Markandeya River basin, Belgaum District, Karnataka State, India // Environ Monit Assess. –2011. –V. 173. –P. 459–487. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1392>.
10. Satybaldiyeva B., Ismailova B., Nurpeisova N., Kengesa K., Snowc D., Malakarc A., Taukebayev O., Uralbekova B. Downstream hydrochemistry and irrigation water quality of the Syr Darya, Aral Sea Basin. South Kazakhstan. Open Access <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.
11. Sughd WMA (Sughd province water management authority). Annual report.2012. Khujand, Tajikistan.
12. Бассейн реки Исфары. Отчет проекта “Укрепление трансграничного водного сотрудничества на реках Угам, Аспара и Исфара” (USAID// Научно-информационный центр МКБК. 2014. – 141с.
13. Бозорова, Н. Н. Оценка степени соответствия качества воды реки Сырдарья индексам применимости для орошения / Н.Н. Бозорова, К.Н. Одинаев / Н. Н. Бозорова // Вестник педагогического университета, серия естественных наук. 2024. № 2-3 (22-23). С.48-52.
14. Гриценко А. Как отразятся климатические изменения на стоке трансграничной реки Исфара? // <https://news.myseldon.com/ru/news/index/199450085>.
15. Шоева, С. Дж. Климатические особенности восточного Памира в зависимости от разновидности проникающих воздушных масс / С. Дж. Шоева, И.Ш. Норматов, Г.Н. Сабурова, А.О. Муминов // Вестник Педагогического университета, серия естественных наук. 2023. №4 (20). С.58-64.

## ГИДРОХИМИЯ РЕКИ ИСФАРЫ И КНАЛОВ ЧИЛЬГАЗЫ И ДЖУИ НАВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОРОШЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Настоящая статья посвящена оценке химического состава вод каналов Чильгазы, Джуи нав и реки Исфары которые являются источниками орошения сельскохозяйственных земель Исфаринского района. В последнее время наблюдается усиление антропогенной нагрузки из-за нарушения нормы полива и использование различных синтетических химических препаратов со стороны водопользователей реки Исфара. Поступление химических реагентов с возвратными водами в реке инициирует протекание химических реакций с образованием комплексов с органическими и неорганическими лигандами представляющие угрозу для здоровья населения. Экспертами

Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) установлено, что попадание радионуклидов, тяжелых металлов и других химических элементов в организм человека происходит по цепочке “почва-растения-организм человека”.

Следовательно, во избежание чрезвычайных случаев массового отравления химическими загрязнителями возникает острая необходимость в систематическом мониторинге водных артерий используемых для питья и полива сельскохозяйственных земель.

Было установлено, что значений электропроводности вод каналов Чилгазы, Джуи нав и реки Исфара лежат в пределах 397–400 мкСм. Общее содержание растворенных веществ (TDS) колеблется от 105,1 до 165,3 мг/л, что указывают на слабой степени минерализации и достаточной аэрации по содержанию растворенного кислорода, которое составляет 60–62 %. Качество воды по мутности (2,5–2,9 NTU) и цветности (0,12–0,9) находятся в пределах нормы для поверхностных вод.

Концентрация щелочноземельных элементов кальция и магния 36–40,8 мг/л и 14,4–30,7 мг/л соответственно определяет жесткость воды исследованных объектов, которая лежит в пределах 3,18–4,56 мг-экв/л. Содержание нитратов варьируются в пределах 0,98–2,45 мг/л, нитриты и аммоний присутствуют в следовых количествах, не превышающих ПДК, содержание тяжелых металлов (хрома, никеля, меди, цинка, кадмия и свинца) значительно ниже установленных для них ПДК. Сульфаты и хлориды: уровень сульфатов 392–421 мг/л, хлориды — от 2 до 24 мг/л, что соответствует нормативам.

**Ключевые слова:** река Исфара, канал Чилгазы, Джуи нав, орошение, химический состав, загрязнители, индексы применимости вод, концентрация

### **ГИДРОХИМИЯИ ДАРӢИ ИСФАРА, КАНАЛӢОИ ЧИЛГАЗӢ ВА ӢУИ НАВИ БАРОИ ОБӢРИИ ЗАМИНӢОИ КИШТ ИСТИФОДАШАВАНДА**

Дар ин макола таркиби химиявии обӢои каналӢои ЧилгазӢ ва Ӣуйи нав ва дарӢи Исфара, ки манбаи обӢери заминӢои хоагии кишлоки ноӢияи Исфара мебошанд, арзӢбӢи шудаанд. ВақтӢои охир афзоиши таъсири антропогенӢи бо сабаби суръат Ӣфтани обӢери номунтазам ва истифодаи моддаӢои гуногуни кимиӢевии синтетикӢи аз тарафи истифодабарандагони оби дарӢи Исфара мушохида карда мешавад. Воридшавии маводӢои кимиӢевӢи бо оби бозгашт ба дарӢе реаксияӢои кимиӢевиро оғоз намуда ба ҳосилшавии комплексӢои металлӢо бо лигандӢои органикӢи ва ғайриорганикӢи сабаб мегарданд, ки ба саломатӢи хатар доранд. Коршиносони Ожонси Байналмилалии Энергии АтомӢи (МАГАТӢ) собит кардаанд, ки радионуклидӢо, металлӢои вазнин ва дигар унсурӢои кимиӢевӢи ба бадани инсон тавассути роҳи “хок – гиӢӢ – инсон” ворид мешаванд.

Аз ин рӯ, барои пешгирии ҳолатӢои шадиди захролудшавии оммавӢи аз моддаӢои ифлоскунандаи химиявӢи зарурати назорати мунтазами манбаӢои обӢи, ки барои оби ошомиданӢи ва обӢери кишоварзӢи истифода мешаванд, зарур аст.

Муайян карда шуд, ки гузариши электрикии обӢои каналӢои ЧилгазӢ ва Ӣуйи нав ва дарӢи Исфара аз 397 то 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  мебошад. Маҷмӯи моддаӢои сахти ҳалгардида (TDS) аз 105,1 то 165,3 мг/л буда, аз минерализатсияи паст ва азратсияи мувофиқ бо 60–62% оксигени ҳалгардида шаҳодат медиҳад. Сифати об аз рӯи хирагӢи (2,5–2,9 NTU) ва ранг (0,12–0,9) дар ҳудуди муқаррарии обӢои рӯизаминӢи қарор дорад.

Концентрасияи элементӢои ишқорзаминии калсий ва магний (мутаносибан 36–40,8 мг/л ва 14,4–30,7 мг/л) сахтии оби объектӢои омӯхташударо муайян мекунанд, ки аз 3,18 то 4,56 мг-экв/л аст. Миқдори нитратӢо дар ҳудуди 0,98–2,45 мг/л буда, нитритӢо ва аммоний бо миқдори ночиз мавҷуданд. МеталлӢои вазнин (хром, никел, мис, руҳ, кадмий ва сурб) аз ҳудудӢои ниҳии муқараршуда хеле паст мебошанд. Миқдори сулфатӢо 392–421 мг/л ва хлоридӢо - аз 2 то 24 мг/л мебошанд, ки ба стандартӢо мувофиқанд.

**Калидвожаҳо:** дарӢи Исфара, канали ЧилгазӢ, Ӣуйи нав, обӢерӢи, таркиби кимиӢевӢи, ифлоскунандаӢо, нишондиҳандаӢои истифодашавандаи об, концентрасия

### **HYDROCHEMISTRY OF THE ISFARA RIVER AND THE CHILGAZA AND JUI NAV CHANNELS IN RELATION TO IRRIGATION OF AGRICULTURAL LANDS**

This article is devoted to assessing the chemical composition of the waters of the Chilgazy, Dzhui Nav canals and Isfara rivers that are sources of irrigation for agricultural land in the Isfara district. Recently, there has been an increase in anthropogenic pressure due to irrigation violations and the use of various synthetic chemicals by water users of the Isfara river. The influx of chemical reagents with return waters into the river initiates chemical reactions with the formation of complexes with organic and inorganic ligands that pose a threat to public health. Experts from the International Atomic Energy Agency (IAEA) have established that

radionuclides, heavy metals and other chemical elements enter the human body through the soil-plant-human organism chain.

Consequently, in order to avoid emergencies involving mass poisoning by chemical pollutants, there is an urgent need for systematic monitoring of waterways used for drinking and irrigating agricultural land.

It has been established that the electrical conductivity values of the Chilgazy, Dzhui Nav and Isfara river canals are within the range of 397–400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , and the total dissolved solids (TDS) content ranges from 105.1 to 165.3 mg/l, which indicates a low degree of mineralization and sufficient aeration in terms of dissolved oxygen content that is 60–62%. The water quality in terms of turbidity (2.5–2.9 NTU) and color (0.12–0.9) is within the normal range for surface waters.

The concentration of alkaline earth elements calcium and magnesium, 36–40.8 mg/l and 14.4–30.7 mg/l respectively, determines the hardness of the water at the sites studied, which ranges from 3.18 to 4.56 mg-eqv/l. The nitrate content varies between 0.98–2.45 mg/l, nitrites and ammonium are present in trace amounts that do not exceed the maximum permissible concentration (MPC), and the content of heavy metals (chromium, nickel, copper, zinc, cadmium and lead) is significantly lower than the MPC established for them. The sulphates level is 392–421 mg/l, and the chloride level is 2 to 24 mg/l that complies with the standards.

**Keywords:** Isfara River, Chilgazy Canal, Dzhui Nav, irrigation, chemical composition, pollutants, applicability indices, concentration

#### Дар бораи муаллифон

Ниёз Сироджиддин Кутбиддин  
унвонҷӯи факултети физика  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе,  
х. Рӯдакӣ, 121  
E-mail: [abulkosim86@gmail.com](mailto:abulkosim86@gmail.com)

Муминов Абулқосим Оманкулович  
Номзади илмҳои география  
дотсенти кафедраи метеорология ва  
климатология  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 17  
Тел.: (+992) 935 250 086  
E-mail: [abulkosim86@gmail.com](mailto:abulkosim86@gmail.com)

#### Об авторам

Ниёз Сироджиддин Кутбиддин  
соискатель ученой степени, факультет физики  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
пр. Рудаки, 121  
E-mail: [abulkosim86@gmail.com](mailto:abulkosim86@gmail.com)

Муминов Абулқосим Оманкулович  
кандидат географических наук,  
доцент кафедры метеорологии и климатологии  
Таджикский национальный университет  
734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
пр. Рудаки, 17  
Тел.: (+992) 935 250 086  
E-mail: [abulkosim86@gmail.com](mailto:abulkosim86@gmail.com)

Норматов Ином Шерович  
Доктори илмҳои химия, профессор  
Узви вобастаи Академияи миллии илмҳои  
Тоҷикистон  
мудири кафедраи метеорология ва климатология  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 17  
Тел.: (+992) 934 450 757  
E-mail: [inomnor@mail.ru](mailto:inomnor@mail.ru)

Норматов Ином Шерович  
доктор химических наук, профессор,  
член-корреспондент Академии наук  
Таджикистана,  
заведующий кафедрой метеорологии и  
климатологии  
Таджикский национальный университет  
734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
пр. Рудаки, 17  
Тел.: (+992) 934 450 757  
E-mail: [inomnor@mail.ru](mailto:inomnor@mail.ru)

### **About the Authors**

Niyoz Sirojiddin Qutbiddin  
PhD Candidate, Faculty of Physics  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Ayni  
734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki  
Ave., 121  
E-mail: [abulkosim86@gmail.com](mailto:abulkosim86@gmail.com)

Muminov Abulkosim Omankulovich  
Candidate of Geographical Sciences,  
Associate Professor, Department of Meteorology  
and Climatology  
Tajik National University  
734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki  
Ave., 17  
Tel.: (+992) 935 250 086  
E-mail: [abulkosim86@gmail.com](mailto:abulkosim86@gmail.com)

Normatov Inom Sherovich  
Doctor of Chemical Sciences, Professor,  
Corresponding Member of the National Academy of  
Sciences of Tajikistan,  
Head of the Department of Meteorology and  
Climatology  
Tajik National University  
734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki  
Ave., 17  
Tel.: (+992) 934 450 757  
E-mail: [inomnor@mail.ru](mailto:inomnor@mail.ru)

## ХУСУСИЯТҲОИ ИҚТИСОДИ ГЕОГРАФИИ ИСТИФОДАИ САМАРАНОКИ ФОНДИ ЗАМИН

*Диловаров Р.Д., Рауфзода Б.М.*

*Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни*

Инсон дар навбати аввал бояд ба талаботҳои физиологии худ: хӯрок, оби нӯшокӣ, хонаи истиқоматӣ ва аз пӯшоку пойафзол таъмин бошад, таъмин набудани он иқтидори зеҳни, фаолияти таҳсилоти, меҳнати, пешбурди илм, маданият, фаъолияти варзиш, туризму рекреатсияро табиатан пеш бурда наметавонад. Дар тули давраҳои таърихи халқи тоҷик низ заҳмату талошҳои зиёдеро ба харҷ додааст то, ки макони зисти худро дар ин сарзамини кӯҳсор ободу зебо гардонад, барои худ ва ояндаи фарзандон, ва набераю абадагонҳои худ ин сарзаминро тарзе боқи гузорад, ки онҳо аз маводҳои гуногуни саноатӣ кишоварзии худӣ таъмин бошанд.

Талаботи аҳолии замони ҳозира ба ҳел ва намуди маводҳои гуногуни озуқаворӣ сол аз сол зиёд гашта истодааст, аммо дар шароити мураккаби табиӣ географии Тоҷикистон фонди заминҳои истифодаи хоҷагии қишлоқро васеъ гардондан ғайриимкон мебошад. Ба зами он шароити мураккаби орографии ҷумҳурӣ сабаби он шудааст, ки истифодаи бурдани фонди заминро маҳдуд карда аст. “Дар натиҷаи омӯзиши фронталӣ ва омории фонди замин муайян карда шуд, ки аз 4,5 миллион гектар заминҳои истифодаи хоҷагии қишлоқ, 540 ҳазор гектар ба фарсоиши сусти оби, 6238 гектар ба фарсоиши бод (шамол) дучоранд. Омӯзиши картографи нишон медиҳад, ки мавзёҳои кӯҳӣ ки дар он мавзёҳо заминҳои шухдору санглох ва беҳок, майдонашон 3,9 млн гектар мерасад, ин заминҳо то ҳол мақсаднок омукта нашудаанд. Заминҳое, ки барои ташкили ҳудудии истеҳсолоти хоҷагии қишлоқ мувофиқанд 44% -ро ташкил кардаанд. Чунин типҳои заминҳо дар ҳамвории террасагии водии дарёҳои Вахш, Кофарниҳон, Сир, Ому, Қизилсу, Яхсу, Тохирсу ҷойгир шудаанд”. [4, с.5]

Фонди замин дар ҷумҳурӣ, ки ҳоси кӯҳҳо, қаторкӯҳҳо, пастиҳо, теппаҳо ва террасаҳои дарёгӣ мебошад, истифодаи он ба хусусиятҳои асосии типҳои рельефи маҳал, ки андозаашон ва шаклашон мухталиф мебошанд алоқаманди доранд. Татқиқоти гипсометрӣ ва геоморфологии ҳудудҳои гуногуни геоландшафтҳои Тоҷикистон, ки дар мавзёҳои ҳамвории наздикӯҳӣ, пастрӯҳҳо ва баландкӯҳҳо ҷойгиранд нишонаи онанд, ки водии дарёгии ноҳияҳои иқтисодии Суғд, (Зарафшон), Ҳисор, Вахш, Кулоб фақат барои истеҳсоли зироати техникаи пахта аз худ карда шуда буданд, аммо дар фазои кӯҳу қаторкӯҳҳои Тоҷикистон масоҳатҳои хурд – хурди водии байниқӯҳӣ ва қаторкӯҳҳо, ки аҳамияти калони ташкили ҳудудии соҳаҳои гуногуни озуқавориро доранд то ҳол мақсаднок тадқиқ ва барои соҳаҳои гуногуни озуқаворӣ пешниҳод карда нашудаанд. Аз руи хусусиятҳои ҳоси географияи геоморфологи пайдоиш онҳо аккумулятивӣ бо зинаҳамвории алювиалӣ ва доманакӯҳҳои пролювиалӣ тақсим мешаванд. Ин типҳои заминҳоро зидтар дар ҳавзаҳои дарёи Вахш, Кофарниҳон ва водии дарёи Сир, ки мавзёҳои ҳамвории на онқадар калони теппадори регии хокистарранг ишғол намуда, онҳо ба сохти геоландшафти кӯҳӣ дохиланд вомехуранд, ки қисми зиёди онҳо аз руи хусусиятҳои географӣ ҳамвории нишебии пролювиалии доманакӯҳҳоро барои фаъолияти пахтакори кам ҷалб карда шуда будаанд онҳоро дар мавзёҳои Данғара, Обикӣ, Даҳанакик, Бешкент, Ёвон ҷойгиранд. Барои аз худ намудани ин мавзёҳо техника ва технологияи имрӯзро истифода намудан лозим аст, то ки дар ин ҳудудҳо соҳаҳои гуногуни истеҳсоли зироатҳои озуқаворӣ махсус гардонда шаванд.

Барои ташкили ҳудудии соҳаҳои таҳасусшавандаи зироатҳои озуқаворӣ дар минтақаҳои доманакӯҳӣ миёнакӯҳҳо рост меояд, ки аз руи хусусиятҳои географии онҳо мақсаднок омукта шуда, муайян карда шавад, ки кадоме аз ин мавзёҳо барои вобаста ба нишондодҳои сатҳӣ, иқлимӣ, таркиби хок онҳо барои истеҳсоли кадом ҳел ва намуди зироатҳои озуқаворӣ ҳудуд мусоидат менамояд ки он махсус гардонида шавад, омӯзиши мухталифи соҳавиро талаб менамоянд.

Аз нуқтаи назари географӣ омилу қонуниятҳои он барои ташкили ҳудудии зироатҳои озуқаворӣ бояд омилҳои сатҳу – иқлим, таркиби хок аз нав тадқиқ ва омукта шуда барои

парвариши хелҳои гуногуни зироатҳои комплекси озӯқаворӣ баҳо дода пешниҳод карда шавад. Дар гузаштаи наздик барои ташкили ҳудудии зироатҳои озӯқаворӣ ва ташаккули комплекси кишоварзӣ саноатии озӯқавориро аҳамияти ҷидди дода намешуд. Қариб 80 % зироатҳои ғалладонаги, гӯшт, рағани истеъмоли ба ивази пахта аз Россия, Украина ба ҷумҳури ворид карда мешуд.

Ба ин сабаб ба майдонҳои киштбоби масоҳаташон аз 0,5 то 10 -га, ки онҳо 10 % - и ҳудуди релефи типи пасткӯҳҳо ва адирҳои аз ҳам ҷудои Вахшу Кофарниҳон, Панҷ, Қизилсу, Ёхсу, Сирро ташкил медоданд аз руи хусусиятҳои ҳоку иқлим барои истеҳсоли зироатҳои гуногуни ғалладонагӣ, боғу тоқпарварӣ, зироатҳои рағандиҳанда куллай буданд ва аз истифода берун монда буданд. Инчунин дар сохтори истифодабари фонди замини обёришаванда, ки қариб 80 % - и онро зироати техникаи пахта ишғол карда буд, зироатҳои хуруквори кишт карда намешуд. Майдони дарахтони бисёрсолаи мевадиханда сабзавоту меваҳои тезпазак, лимупарварӣ дар иқтисодиёти водии Вахш мавҷеи асосиро ишғол бояд мекарданд дуруст аҳамият дода намешуд, ҳоло бо сабаби бозмондани кишти пахтаи маҳиннах дар истифодаи фонди замини водии Вахшу Кофарниҳон, Панҷи Поёну Ому барои ҳаматарафа ташкил намудани боғҳои саноатии дарахтони серҳосилу пешпазак сабзавотҳои гуногун (пӣз, сабзӣ, гашниҷ), шибит, лаблабуи, зироатҳои лубеғиҳо дар ин мавзеъ шароити куллаи иқтисодӣ географӣ хуб пайдо гаштааст, истеҳсоли онҳоро дар тамоми мавсими сол ба роҳ монда, дигар қисматҳои ҷумҳуриро бо ин зироатҳои хурукворӣ пешпазак ва маҳсулоти зироатҳои ситрусӣ ва субтропикиро барои тичорати байналхалқӣ ба роҳ мондан шароит пайдо шудааст, ки нисбат ба дигар ҳудуд Ҷумҳурии Тоҷикистон аз иқтидорҳои иқлимию об хелҳои ҳок барои ташкили ҳудудии маҳсулотҳои гуногуни хурукворӣ аз қабili меваҳо – сабзавотҳои пешпазак шароити табию – иқтисодии бой дорад, ки ба ин захираю – иқтидорҳо тарзи истифодаи фонди замин дар давоми сол то ҳол омукта нашудааст. Аз нуқтаи назари илмӣ ҳудуди водии Вахшро ба ду манзараи геоморфологӣ ҷудо кардан лозим меояд. [3, с.10]

Чуноне Р. Диловаров қайд менамояд минтақаи Вахш бо ду намуди сатҳӣ аз дигар қисматҳо фарқ дорад,

- а) доманакӯҳу ҳамвориҳои дарёгӣ
- б) пасткӯҳҳо,

ки фонди замини истифодаи хоҷагии қишлоқ, майдонҳои нуқтаи афтишашон то 50 -537 ҳазор, 34,2 ҳазор гектарро заминҳои нуқтаи нишебашон аз 5-100 ва заминҳои нуқтаи нишебашон то 15-200 218 ҳазор гектарро ташкил медиҳад. Аз нуқтаи назари илмию - методологии истифодабарӣ фонди замин ин ҳудуди мухталифе ба шумор меравад, ки ба ҳалли барномаи озӯқаворӣ ҷумҳурӣ кумаки бевосита мерасонанд. [3, с.8]

Чунки қисми зиёди фонди замин истифодаи хоҷагии қишлоқ дар фазои ин ҳудуди ҳамворӣ байниқӯҳии аккумулятивӣ қойгир буда онҳо дар водӣҳои ҳавзаи поёноби дарёҳои Вахш, Панҷ, Кофарниҳон, Бешкент, Ёвон ва Обикик қойгиранд.

Дар ҳудуди ин мавзеъҳои географӣ якчанд типи хелҳои ҳок мавҷуд мебошад,

- а) ба аллювиалию суфаҷадор, суфа ҳамвориҳои дарёгӣ,

б) пролювиалии доманакӯҳҳо, ҳамвориҳои қисман нишебидор, пролювиалию, аллювиалӣ, ки ҳарқадом хусусият ва иқтидорӣ қойгиркунии соҳаҳои мухталифӣ зироатҳои хуруквори ва комплексҳои соҳавии хоҷагии қишлоқро доранд. Аз нуқтаи назари ташкили ҳудудии баъзаҳои озӯқаворӣ бояд ба қойгиршавии фонди замин, ки дар водии Вахш, Кофарниҳон хусусияти суфаҳои дарёгиро доранд бояд бо онҳо аҳамияти илмию – методи пешниҳод намуд лозим аст, чунки иқтидори ҳосилхезии қитъаи заминҳо ба қабатҳои таҳнишинҳои чинсҳои кӯҳии ордшакл ва дар таркиби онҳо мавҷуд будани гили регдор аз бисёр ҷиҳатҳо ҳосилхезии ҳокро муайян менамоянд.

Тадқиқот ва омӯзиши мо нишон доданд, ки дар суфаҷаҳои дарёгӣ (террессаҳо) дар ҳама водии дарёҳои қисмати Ҷанубии Тоҷикистон, ки ба панҷ суфа ҷудо мешаванд пастиҳои онҳо аз 0,2, 0,5 то 2 метр, дар суфаҳои 2 -3 аз 2 метр то 5 метр, ва суфаҳои 4-5 ум бошад ғафсии қабати хобиҳои онҳо зиёда аз 10 метрро ташкил медиҳанд, ва онҳо зербунёди-ташкили боғу тоқпарварӣ ва дигар зироатҳои аҳамияти озӯқаворӣ дошта ба шумор мераванд. [2, с.10-20]

Аз нуқтаи назари таърихи пайдоиш террасаҳои 4-5 аввали суфаҳои дарёгии қадима ба шумор меравад ва бо мурури замон дар натиҷаи таъсири боришотҳои атмосферӣ дар ҳудуди онҳо дарраҳои селгузар, обгузар пайдо гардидаанд ва оқибат дар ин ҳудудҳои болооби дарёҳои Панҷу Вахш ва Кофарниҳон, Қизилсу, Ёхсу, Сир геоландшафтҳои пасту баланди теппадор пайдо шудаанд, ки дар гузашта барои обёри ва аз худ кардани фонди замини истифодаи хоҷагии қишлоқ аҳамияти комплекси хоҷагӣ дода намудааст, ва бисёре аз ин мавзёҳо ҳамчун чарогоҳ истифода мешаванд.

Дар водии Вахш ба ин ғуруҳи мавзёҳо Қарадум, Қарчалакӯм ва мавзёҳои Айвоч дохил мешаванд, ки онҳо имрӯз заминаи ташкили дарахтони бисёрсолаи мевадихандаи субтропикии Вахшу Кофарниҳон ба шумор мераванд. Вобаста ба мураккабии сатҳи маҳал ва ҷойгиршавии географии ҳудуд, иқлим ва мавҷуд будани миқдори моддаҳои пусида (гумус) хокҳои хокистарранг ба хокистарранги равшан, муқарарӣ ва хира тақсим мешаванд, ки дар ташкили ҳудудии зироатҳои озуқаворӣ ҷои муҳимро ишғол намуда намудҳои хокистарранги даштҳои кӯҳӣ ва хокии доманакӯҳҳоро ташкил медиҳанд. Ин хусусиятҳои хоси иқтисодӣ-географиро таҳлил намуда, ба ҳулосаи илмие омадан лозим аст, ки ҳудуди ҷумҳуриро ба минтақаҳои табиӣ-географӣ ҷудо намуда иқтидори ҳар минтақаро барои истеҳсоли зироатҳои озуқаворӣ баҳо дода маҳсусгардонии соҳаҳоро муайян кардан зарур аст.

Минтақабанди асоси ташкили ҳудудии истеҳсолоти хоҷагии қишлоқ маҳсусгардонии онҳо ба ҳел ва намудҳои зироатҳои озуқаворӣ буда он асоси конвейери географии истеҳсоли зироатҳои озуқаворӣ буда вобаста ба сатҳ, иқлим, хок дар ҳудуди ҷумҳурий минтақаҳои ба вучуд омаданашон мумкин аст, ки аз як мавзё ба мавзёи дигари ҷумҳури маҳсулотҳои истеҳсоли хоҷагии қишлоқро интиқол дода мешаванд.

Он чунин маънои ташкили географӣ дорад ки водии Вахш дар минтақаи субтропикии хушк ҷойгир буда насту намои зироатҳо вобаста ба нишондоди иқлими (5500-6000) ва давраи давомнокии бе ҳуноқи яхбандӣ (230-260 рӯз) дар тамоми давраи сол насту намои зироатҳо қатъ намегардад ва қисми зиёди маҳсулоти хоҷагии қишлоқ пиёз, картошка, намудҳои гуногуни сабзавот, меваҳои пешпазак, лиму, мандарин, тарбузу харбуза нисбат ба ноҳияҳои Бадахшон 2,5 моҳ, Суғд 1,5 моҳ ва ноҳияҳои тобеи ҷумҳурий 1 моҳ пеш пухта мерасанд ва барои истеъмоли аҳоли ба ин қисматҳои ҷумҳури равона карда мешаванд. Аз моҳҳои июн июл зардолу, себ, олу, шафтолу сабзию пиёз, картошка аз ноҳияҳои иқтисодии Суғд, Ҳисор, Рашт ба марказҳои саноатӣ- шаҳрҳои калон бар мегардад. Чунин тарзи ташкили ҳудудии истеҳсолотро байни ноҳияҳои иқтисоди ҷумҳурий тасмаи географӣ ва конвейери географӣ номида мешавад, ки то ҳол дар ҷумҳурии Тоҷикистон ба ташкили маъмурий ҳудудии он аҳамияти иқтисодӣ дода нашудааст. Вобаста ба ин ақидаҳои илмӣ географӣ хоҷагидорони ташкилотҳои комплекси кишоварзӣ-саноати бояд дар ҳар минтақа ва ноҳияҳои иқтисодӣ ҷойгиршавии фонди замин бояд дар навбати аввал ба минтақаҳои иқлимӣ маҳал аҳамият дода ташкили ҳудудии истеҳсолоти маҳсулотҳои озуқавориро ба роҳ монанд.

Минтақаҳои сатҳӣ ё табиӣ географӣ – вобаста ба сатҳи маҳал – самти давомнокии қаторкӯҳҳо ва тағирёбии ҳарорату боришотҳои атмосферӣ, олами набототу-ҳайвоноти вухуш дар ҳар мавзёҳо, музофотҳо, воҳаҳо дар шароити мураккаби сатҳӣ минтақаҳои табиӣ амудӣ ба амал омадаанд, аммо ҳудудии онҳо барои соҳаҳои гуногуни хоҷагии қишлоқ аз нуқтаи назари илми баҳо дода нашудаанд. Ҳар кадоми онҳо аз руи хусусиятҳои географӣ аз якдигар фарқ мекунанд. Барои ташкили минтақаҳои маҳсусгардонии шудаи маҳсулотҳои озуқаворӣ ба чунин шаклҳои географии ҳудудҳо бояд аҳамият дода шавад.

*Типи I-ум.* Релефи ҳамвории назди кӯҳӣ минтақаи биёбони ва нимбиёбони Тоҷикистон, ки онҳо баландии географии 300-800 метрро аз сатҳи баҳр ишғол кардаанд, дар ҳолати табиӣ иқтидори ин минтақа хело паст буда онро ҳамчун чарогоҳи муваққатии зимистона ва аввали баҳор истифода бурдан мумкин аст, аммо дар натиҷаи ҷорабиниҳои меллиоративӣ иқтидори истеҳсолаи хоҷагии қишлоқи он то 150 маротиба зиёд мешавад. Масоҳати калонро дар бар мегирад, ки он аз пешкӯҳи курама то соҳили рости дарёи Сир дар қисмати Тоҷикистони ҷануби он поёноби дарёҳои Кофарниҳон, Вахш, Панҷро дар бар гирифта иқлими ниҳоят гарм ва хушкро дорои мебошад, боришоти табиӣ 130 – 175 мм буда барои рушди растаниҳои эффемерӣ

мусоидат менамояд. Хоки ин минтақа дар ҳолати табиӣ ҳокистарранги равшан буда, дар мавзеъи суффаҳои дарёғӣ намуди хоки табиӣ ҳокистарранг шакли дигарро гирифтааст, ки ин типӣ ҳокро ҳокҳои тақшониӣ обовардашуда номида мешаванд, ки моддаҳои пусида дар таркиби ҳок аз 0,8 то 1,5 % ташкил дода, дар натиҷаи чорабиниҳои гидромеллиоративӣ ва ба қитъаи заминҳои истифодаи хоҷагии кишлоқ андохтаи нуриҳои маъданӣ ва органикӣ заминҳо ҳосили баланд руёнидан мумкин аст. Ин минтақаи асосии парвариши зироатҳои гармидуст, тезпазак ва дар тамоми давраи сол рушдёбанда (лиму, мандарин, анор, анҷир, ангур, тарбузу харбуза, зардолу, шафтолуи пешпазак, бодом ва қисми зиёди растаниҳои ситрусӣ-субтропики)-ро барои тамоми ҷумҳурӣ парвариш кардан шароити табиӣ муҳаёст. Дар ҷароғҳои ин минтақа бояд гусфандони зоти қароқули парвариш карда шаванд, дар дарёву-обанборҳо моҳидорӣ парвариши мурғҳои обӣ, дигар парандагони минтақаҳои гарми ҷаҳонро мутобик қунонидан зарур аст.

Вобаста ба шароити гарму камбориш дар ин минтақа барои зиёд намудани саршумори тазавр, капк, мурғобӣ, бедона, бузи кӯҳӣ, харгуш, гавазни бухорӣ, оҳуи даштӣ, муфлон, ки аҳамияти калони озуқаворӣ дорад фермаҳо, гушаҳо, мамнунгоҳҳои махсус бунёд кардан зарур аст. [1, с.39]

*Типи II-юм. Релефи миёнакӯҳҳо.* Хусусияти географии ин минтақа аз дигар ҳудудҳо фарқаш дар он мебошад, ки вобаста ба шароити табиӣ ҳудуди ҷанубӣ ва шимолии минтақа дар ноҳияҳои ҷумҳури якхел нест. Дар қисмати шимоли ва ҷанубии ҷумҳурӣ ин минтақа баландиҳои 500-600 м ибтидо ёфта то баландиҳои 1800-2000 м давом ёфтааст. Ин минтақа аз минтақаи биёбони ва нимбиёбони фарқаш дар он аст, ки боришоти табиӣ аз 450 то 700-800 мм ташкил медиҳад, ки иқтидори табиӣ ҳосилноки ва гуруҳи зиёди зироатҳои озуқавориро дар ҳолати табиӣ кишт кардан шароит пайдо мегардад ва ҳосилнокии зироатҳо низ зиёд мебошад. Дар ҳудуди ин минтақа ҳокҳои ҳокистарранги муқаррари ҳукумрон буда, дар таркиби ҳокҳо моддаҳои пусида 2 %-ро ташкил медиҳад. Ин хели ҳокҳо қариб 30 ҳазор гектарро ташкил дода, дар қисмати шимолии ин минтақа ҳокҳои ҳокистарранги тира мавҷуданд, ки моддаҳои пусида дар таркиби ҳок то 4 %-ро ташкил медиҳанд. Дар солҳои охир ҳудуди ин минтақаро барои ташкили боғу тоқпарварӣ, лалми пешниҳод карда шуда буд. Дар асоси иҷрои барномаи озуқаворӣ босуръат тараққи додани боғу тоқпарварӣ зироатҳои ситрусӣ-субтропикиро ташкил намудан лозим аст. Дар ин асос хоҷагиҳои махсусгардондашудаи боғу тоқпарвариӣ типӣ саноатиро рушд додан масъалаи асосии иқтисодӣ буда даромади калони иқтисодӣ ба даст овардан мумкин аст, ки самаранокии онҳоро дар мисоли “Фаҳробод”, тоқпарвариӣ Чормағзак дидан мумкин аст, ки аз 1 гектар замини лалми соли 1995 то 150 сентинер меваю, ангур ҷамъовари карда буданд, минбаъд дар ин минтақа 50 ҳазор гектар заминро барои парвариши ангур муайян карда шудааст. Ин минтақа дар баробари парвариши ҳайвони калони шохдори гушт диҳанда хоҷагиҳои харгушпарварӣ, асппарварӣ, занбури асал, чормағзу писта, ангурпарварӣ рушт доданашон зарур аст, чунки барои ҷойгир намудани ин соҳаҳои хоҷагии кишлоқ шароитҳои иқлими захираи ҳок, боришотҳои атмосферӣ мусоидат менамоянд. Хусусиятҳои географии мавзеъи ҳокҳои ҷигарранги карбонатдори кӯҳӣ, ки масоҳати онҳо ба 615,7 ҳазор гектар мерасад ва ҳудуди ҳокҳои ҷигарранги муқаррари кӯҳӣ, ки дар баландиҳои 1600-2800 метрро ташкил медиҳанд ва майдони 1 млн 2 ҳазор гектарро ташкил медиҳанд, суи омехта шудаанд ва дар ин мавзеъ заминаи асосии ташкили ҳудудии зироатҳои озуқаворӣ дар оянда ташаккул ёфтаниш мумкин аст. [6, с.52-64].

Шароити иқлимию-ҳоки ин мавзеъ на танҳо барои ғалладона ва зироатҳои ҷароғҳои, балки барои ташкили майдонҳои калони тоқзорҳо, анҷир, анор низ иқтидор дорад. Ин фикри илмиро дар солҳои гузашта дар минтақаҳои табиӣ таҷрибавии минтақаи Кулоб тасдиқ карда буданд. Омӯзиши омилҳои географӣ нишон медиҳанд, ки дар ин минтақаи кӯҳӣ тарзи ташкили ҳудудии истеҳсолот ва идоракунии мавзеъҳои кӯҳиро аз диди проблемаҳо ва хусусиятҳои табиӣ-иқлими ҳар минтақа бароҳ мондан лозим аст. Омӯзиши визуалии ҳудудҳои минтақаҳои кӯҳӣ нишон медиҳанд, ки дар солҳои охир истифодабарандагони фонди замини ин мавзеъҳо мутахассисони касби набуда, онҳо омил ва қонуниятҳои ин мавзеъро сарфаҳм намеравад, бо ин сабаб мо масоҳатҳои калони заминҳои партов, ҷароғҳои нодуруст истифодабурдаи

партову камҳосилро дар ноҳияҳои иқтисодии Вахшу-Кулоб, Ҳисору-Рашт ва Дарвоз мушоҳида намудаанд. Вобаста ба ин ҳолати ба вучуд омадаи ҳозира лозим аст, ки Вазорати хоҷагии қишлоқ, Кумитаи ҳифзи табиат ва Экология масъулияти калон ҳис намуда аз диди ҳолати ҳозираи вазъияти фонди замин идоракунии илман асоснокро қори намоянд.

Ба фикри мо дар доманакӯҳҳои ҳамаи ноҳияҳои иқтисодии ҷумҳурӣ дар нишебиҳои аз 100 - 150 зидтар боғу тоқпарварӣ ва зироатҳои хоҷагии қишлоқ, асосан номгуи зироатҳои озуқавориро рушд диҳанд. Доманакӯҳҳои нишебидорро низ ба боғу тоқзорҳо ташикл диҳанд, дарахт шинондан ва коштани алафҳои бисёрсола вазифаи муҳими ҳар як сокини ин мавзъи географи ба шумор бояд рафт. Барои ҳосилхез кардани заминҳои минтақаи миёнакӯҳҳо хоҳ лалмикорӣ ва обёришуда нуриҳои маъданию-органикӣ аҳамияти калони иқтисодӣ доранд.

А.А.Садриддинов қайд менамояд, ки агар ба хокҳои ба фарсоиши обию боди дучор гаштаре нуриҳои маъданӣ (фосфор ва нитроген) истифода шавад, ҳосили зироатҳои гуногуни озуқаворӣ 3 маротиба меафзояд [7].

Типи-III.юм “Бо сабаби кӯҳсор будани релефи Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳудуди минтақаи баландкӯҳҳо баландии 2700-3000 м аз сатҳи баҳр ҷойгир буда масоҳати он 8 млн 400 ҳазор гектарро дар бар мегирад. Майдони умуми заминҳои барои қиштор нобоб ба мавзъи пирияхҳо бештар аз 3 млн гектарро ташикл дода он мавзъҳои қатаркӯҳҳои Дарвоз, Академияи фанҳо, Пиётри Як, Паси Олой, Қаротегин, Ҳисор, Зарафшон, Туркистон, Ҳазрати Шоҳро дар бар гирифтааст” [5, с.53].

Агар аз нуқтаи назари географи барои истифодаи соҳаҳои хоҷагии қишлоқ баҳо диҳем хусусияти минтақаи баландкӯҳҳо дар он аст, ки дар ҳама мавзъҳои кӯҳии номбурдашуда ташакулёбии қабати хок суст инкишофёфтаи серсанг бо шуҳу сангтудаҳо омехта ба назар мерасад ва дар ин мавзъ 9 зертипи хок дида мешаванд, ки онҳоро ҳамчун чарогоҳ истифода мебаранд. Дар ин мавзъҳо зиёда аз 2,5 млн саршумори чорвоҳо муваққатии (июн-июл-август) парвариш меёбанд, ки ин яке аз мавзъҳои истеҳсоли гушту шир, пашм ва пусти ҷумҳурӣ мебошад, аз тарафи дигар ин мавзъ захираи тиллоии Осиёи Марказӣ дар алоқамандии яхбандиҳои бузург ба шумор мераванд. Ин минтақа макони ҷойгиршави растани ва гиёҳҳои аҳамияти озуқаворӣ ва олами ҳайвоноти гуногун, ки манбаи озуқавории тозаи табиӣ мебошад, дар ин ҳудуди географӣ ҷойгир шудаанд. Ин минтақаи географӣ лабораторияи табиӣ олами растаниёт ва ҳайвоноту парандагонии мамлакат ба шумор рафта ҳудуди он ҳамчун минтақаи ҳифз шаванда ба шумор меравад.

#### *Адабиёт*

1. География СССР. Том 14. География сельского хозяйства — М.: Наука, 1979. — 432с.
2. Географияи хоҷагии қишлоқи водии Вахш. — Душанбе: Нашриёт «Офсет», 2002. — 215 с.
3. Раҳматшо, Д. Истифодаи оқилонаи фонди замин. — Душанбе: Ирфон, 1991. — 199с
4. Муҳаббатова, Х. М. Природно-ресурсный потенциал горных регионов Таджикистана. — Москва, 1999. — 335 с.
5. Муҳаббатова, Х. М., Диловарова, Р. Д., Раҳимов, М. Р. Географияи иқтисодӣ ва иҷтимоии Тоҷикистон. — Душанбе: Дониш, 2011. — 320 с.
6. Южно-Таджикский территориально-производственный комплекс. — Душанбе: Дониш, 1982. — 268 с.
7. 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.

#### **ХУСУСИЯТҲОИ ИҚТИСОДИ ГЕОГРАФИИ ИСТИФОДАИ САМАРАНОКИ ФОНДИ ЗАМИН**

Мақолаи мазкур ба омӯзиши масъалаҳои истифодаи оқилонаи фонди замин дар шароити табию-географии Ҷумҳурии Тоҷикистон, бахусус водии Вахш, баҳшида шудааст. Муаллиф зарурати таъмини талаботи асосии инсонро бо ғизо, об, манзил ва дигар ниёзҳои физиологӣ таъкид намуда, вобастагии рушду фаъолияти зехнӣ, илмӣ ва истеҳсолиро аз шароити моддии зиндагӣ нишон медиҳад. Дар мақола

хусусиятҳои истифодаи заминҳои хочагии қишлоқ дар минтақаҳои кӯҳӣ ва доманакӯҳии ҷумҳурӣ таҳлил мешаванд. Мушкилоти маҳдудияти фонди замин, фарсоиши обӣ ва бодӣ, инчунин норасоии тадқиқоти геоморфологию геоландшафтӣ барои муайян намудани қитъаҳои мувофиқ ба истеҳсоли маҳсулоти озуқаворӣ баррасӣ мегардад. Муаллиф бо таъкид ба маълумоти картографӣ ва таҳқиқоти омӯришӣ нишон медиҳад, ки танҳо 44 % заминҳои кишвар барои кишоварзӣ воқеан мувофиқанд ва қисми зиёди заминҳои байниқӯҳӣ ва пролювиалӣ то ҳол мақсаднок омӯхта нашудаанд. Таъкид мешавад, ки истифодаи техника ва технологияи муосир метавонад имкониятҳои рушди бахшҳои озуқаворӣ, боғу тоқпарварӣ ва истеҳсоли сабзавоту меваҳоро дар водихои Вахш, Кофарниҳон ва Сир зиёд гардонад. Мақола зарурати омӯзиши комплекси географию-иқтисодии фонди замин ва ташкили ҳудудии истеҳсолоти озуқавориро ҳамчун омили муҳими таъмини амнияти озуқаворӣ ҷумҳурӣ нишон медиҳад.

**Калидвожаҳо:** фонди замин, истифодаи хочагии қишлоқ, сатҳ, иқлим, ҳок, доманакӯҳҳо, пасткӯҳҳо, кӯҳҳои баланд, минтақаҳои ҷойгирии ҳок.

### ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА

Данная статья посвящена изучению вопросов рационального использования земельного фонда в природно-географических условиях Республики Таджикистан, в частности в Вахшской долине. Авторы подчеркивают необходимость обеспечения основных физиологических потребностей человека — продовольствием, водой, жильем и другими средствами существования, указывая на зависимость интеллектуальной, научной и производственной активности от материальных условий жизни. В статье анализируются особенности использования сельскохозяйственных земель в горных и предгорных районах республики. Рассматриваются проблемы ограниченности земельного фонда, водной и ветровой эрозии, а также недостатка геоморфологических и геоландшафтных исследований для определения участков, пригодных для производства продовольственной продукции. Автор, опираясь на картографические и статистические данные, отмечает, что лишь 44 % земель страны действительно пригодны для сельского хозяйства, а значительная часть межгорных и пролювиальных территорий до сих пор не изучена целенаправленно. Отмечается, что использование современной техники и технологий может существенно повысить потенциал развития пищевой промышленности, садоводства, виноградарства и овощеводства в долинах Вахша, Кофарнихона и Сырдарьи. В статье показана необходимость комплексного географо-экономического изучения земельного фонда и территориальной организации продовольственного производства как важного фактора обеспечения продовольственной безопасности страны.

**Ключевые слова:** земельный фонд, сельскохозяйственное использование, рельеф, климат, почва, предгорья, низкогорья, высокогорья, зоны почвообразования.

### ECONOMIC AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE EFFICIENT USE OF LAND RESOURCES

This article focuses on the rational use of land resources under the natural and geographical conditions of the Republic of Tajikistan, with a particular emphasis on the Vakhsh Valley. The authors emphasize the necessity of meeting the basic physiological needs of humans — food, water, housing, and other essentials — and highlight the dependence of intellectual, scientific, and productive activity on material living conditions. The article analyzes the specific features of agricultural land use in the mountainous and foothill regions of the republic. It discusses the problems of limited land resources, water and wind erosion, and the lack of geomorphological and geolandscape studies needed to identify areas suitable for food production. Based on cartographic and statistical data, the author shows that only 44% of the country's land is truly suitable for agriculture, while a large part of the intermountain and proluvial areas remains insufficiently studied. It is noted that the use of modern technology and machinery can significantly enhance the development potential of the food sector, horticulture, viticulture, and vegetable cultivation in the valleys of Vakhsh, Kofarnihon, and Syrdarya. The study demonstrates the importance of comprehensive geographical and economic analysis of land resources and territorial organization of food production as a key factor in ensuring the food security of the country.

**Keywords:** land resources, agricultural use, relief, climate, soil, foothills, low mountains, high mountains, soil distribution zones.

### **Дар бораи муаллиффон**

Диловаров Раҳматшо Диловарович  
номзади илмҳои география, дотсенти кафедраи  
географияи иқтисодӣ ва иҷтимоӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 121.  
E mail: [rakhmatsho.dilovarov@mail.ru](mailto:rakhmatsho.dilovarov@mail.ru)

### **Об авторах**

Диловаров Раҳматшо Диловарович  
Кандидат географических наук, доцент кафедры  
экономической и социальной географии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, проспект Рудаки, 121.  
E mail: [rakhmatsho.dilovarov@mail.ru](mailto:rakhmatsho.dilovarov@mail.ru)

### **About the Authors**

Dilovarov Rakhmatsho Dilovarovich  
Candidate of Geographical Sciences, Associate  
Professor of the Department of Economic and Social  
Geography  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Aini  
Address: 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Avenue, 121.  
E mail: [rakhmatsho.dilovarov@mail.ru](mailto:rakhmatsho.dilovarov@mail.ru)

Рауфзода Бурҳониддин Маҳмадҷунус  
унвонҷуи кафедраи географияи иқтисодӣ ва  
иҷтимоӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 121.

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

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

ТДУ 547.426.251+547.426.21

**СИНТЕЗИ ҲОСИЛАҲОИ ПРОПАН-2-ОЛ ВА ПРОПАН-1,2-ДИОЛИ  
ГЛИТСЕРОЛ****Ҳикматзода И.И., Икромов М.С., Авезов Ш.А.***Донишгоҳи миллии Тоҷикистон***Раҷабзода С.И.***Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни*

*Мубраммияти мақола.* Дар замони муосир таҳқиқотчиён ба ҳосилаҳои пропан-2-ол ва пропан-1,2-диоли глитсерол диққати асосӣ медиҳанд [1,2,3]. Бо роҳи ба молекулаи пропан-2-ол ва пропан-1,2-диоли глитсерол пайваست намудани аминҳо ва аминокислотаҳои қатори ароматӣ хусусиятҳои хоси онҳо баланд бардошта мешавад. Пропан-2-олҳо ва пропан-1,2-диолҳои глитсерол ҳамчун маводи мобайнӣ барои синтези органикӣ ва пайвастаҳои аз ҷиҳати биологӣ ғайрараван таваҷҷӯҳи калон доранд. Баъзе эфирҳои онҳо, ки аз боқимондаҳои кислотаҳои карбонӣ иборатанд дар организми зинда синтез шуда, дар ҷараёни муайяни равандҳои биохимиявӣ нақши муҳим мебозанд [4,5,6].

Дар айни замон роҳҳои гуногуни синтези эфирҳои пропан-2-ол ва пропан-1,2-диол пешниҳод шудаанд, ки бо истифодаи глитсерол, диглитсерол, 2-гидроксиметилоксиран,  $\alpha$ -моно- ва  $\alpha,\gamma$ -дихлоргидрини глитсерол ва 2-хлорметилоксиран асос ёфтаанд. Истифодаи глитсерол ва диглитсерол барои ин мақсадҳо қулай аст, зеро он ба маҳсулоти арзон ва дастраси саноати синтези органикӣ дахл дорад [7,8,9, 10, 11].

Дар қорҳои [12,13,14,15, 16] муаллифон дар бораи синтез ва таҳқиқи ҳосилаҳои кислотаҳои карбонӣ, ки дар молекулашон боқимондаҳои пропан-2-ол ва пропан-1,2-диол доранд, бештар иттилоот додаанд. Дар ин мақола мо оид ба синтези эфирҳои муракаби пропан-2-ол ва пропан-1,2-диоли глитсерол, ки дар молекулашон боқимондаҳои аминҳои ароматӣ ва аминокислотаҳои ароматиро доранд сухан мегуем.

Мақсади таҳқиқот ин, коркарди методикаи синтези эфирҳои муракаби пропан-2-ол ва пропан-1,2-диоли глитсерол дар асоси аминҳои ароматӣ ва омӯзиши қобилияти реаксионии онҳо зери таъсири гурӯҳи аминӣ мебошад.

*Қисми эксперименталӣ.* Спектри резонанси магнитии ядро (РМЯ) дар таҷҳизоти «Varian Mercury 400» дар соҳаҳои 400 МГц (дар ДМСО- $d_6$ ) гузаронида шуд, стандарти дохилӣ гексаметилдисилоксан ва Tesla BS -487C (100 МХс) бо басомади қорӣ 80 МГц. Майли химиявӣ нисбат ба ГМДС, ҳамчун стандарти дохилӣ қабул карда шудааст. Ғализати намунаҳои санҷидашаванда 5%-ро ташкил медед.

Спектри массавӣ дар таҷҳизоти «Хроматэк-Кристалл 5000М» NIST 2012, гирифта шуд. Спектри инфрасурхи ИС-и моддаҳои ҳосилкардашуда дар соҳаҳои 400-4000 см<sup>-1</sup> дар таҷҳизоти «SHIMADZU», ба намуди суспензия дар вазелин ва ҳаб (таблетка) бо KBr гирифта шудаанд. Ғализат -1.5/220 мг KBr. Ҳарорати гудозиши моддаҳои ҳосилкардашуда дар таҷҳизоти Voetius санҷида шуд.

Шароити қори хроматография: ҳалкунандаи-хлороформи дейтери-ронидашуда бо истифода аз эталони ГМДС ҳудуди 26 0C.

Дараҷаи тозагии моддаҳо ва рафти реаксия бо усули хроматографияи маҳинқабат таҳқиқ карда шуданд. Хроматографияро дар лавҳаҳои «Силуфол», элюентҳо: А) CCl<sub>3</sub>:CH<sub>3</sub>OH (60:13); Б) n-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH:H<sub>2</sub>O: CH<sub>3</sub>COOH (10:4:2); В) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>: CH<sub>3</sub>-(C)O -CH<sub>3</sub>:CH<sub>3</sub>COOH (8:2:1) амалӣ намудем. Ба сифати ошкоркунанда нингидрин ва буғи йод истифода кардем.

Барои синтези моддаҳои ҳосилкардашуда ба сифати реагентҳои аввала аз:  $\alpha$  ва  $\gamma$ -аминокислотаи рағанӣ тамғаи (маркаи) «х.ч.». 3-хлор-1,2-эпоксипропан (99.8%),  $\alpha$ -монохлоргидрини глитсерин,  $\alpha,\gamma$ -дихлоргидрини глитсерин, диметилформамид, хлороформ, бензол ва 1.4-диоксан тамғаи «ч.д.а.». истифода карда шуд.

**Синтези 1-хлор-3-гексилоксипропан-2-ол**

36.8 г (0.4 М) n-гексанол ва 0.5 мл этилэфирати BF<sub>3</sub> дар қолбаи секироға гузошта шуданд. Дар ҳарорати 80-85 °C 1.5 соат ба ин омехта 9.25 г (0.1 М) эпихлоргидрин илова карда шуд.

Омехта дар  $100^{\circ}\text{C}$  барои 2 соати дигар омехта карда шуд. Пас аз хунук кардани омехта ба ҳарорати хонагӣ, спирти зиёдатӣ дар зери вакуум тоза карда шуд. 1-хлор-3-гексилоксипропан-2-ол аз боқимонда тавассути дистилятсияи вакуумӣ чудо карда шуд.

Дигар 1-хлор-3-алкоксипропан-2-олҳо низ ҳамин тавр синтез карда шуданд, ки баромад ва константаҳои физикӣ-химиявӣ онҳо дар ҷадвали 1 оварда шудаанд.

#### **Синтези 1-хлор-3-феноксипропан-2-ол**

Дар натиҷаи таъсири мутақобилаи миқдори эквимольярии фенол ва эпихлоргидрин дар иштироки пиридини мутлақ дар  $90-100^{\circ}\text{C}$  ба даст оварда шуд.

**Синтези 1-гептилокси-3-диметиламинопропан-2-ол.** 6,72 г (0,12 М) КОН, маҳлули обии дорои 9 г (0,2 М) диметиламин дар зарфи реаксионӣ гузошта шуд. Омехта то  $25-30^{\circ}\text{C}$  тафсонид шуд ва 20,85 г (0,1 М) 1-хлор-3-гептилоксипропан-2-ол ба таври қатра дар тӯли 1,5 соат бо омехта кардан илова карда шуд. Баъд дар ҳамон ҳарорат 5 соат давом кард. Баъди ба ҳарорати хонагӣ хунук кардани омехта 50 мл об илова карда, бо эфир (3х50 мл) экстраксия карда шуд. Экстрактҳои эфириро бо калийи беоб хушк кардем. Пас аз чудо кардани агенти хушккунанда ва тоза кардани ҳалкунанда, боқимонда ба дистилятсияи вакуумӣ чудо карда шуд.

Баромад 71,2%,  $\chi$ , чӯш.  $126^{\circ}\text{C}$ ,  $n_D^{20}$  1,4438,  $\rho_4^{20}$  0,8926.

Дигар 1-алкокси-3-диметиламинопропан-2-олҳо низ ҳамин тавр синтез карда шуданд, ки константаҳои физикӣ-химиявӣ онҳо дар ҷадвали 2 оварда шудаанд.

#### **Синтези n-Нонилокси-3-пиперидинопропан-2-ол**

Омехтаи 6,72 г (0,12 М) КОН ва 17,0 г (0,2 М) пиперидин то ҳарорати чӯшишаш, чӯшонид шуд ва 23,65 г (0,1 М) 1-хлор-3-нонилоксипропан-2-ол бо омехта кардани 1,5 соат илова карда шуд. Омезиши омехта ҳангоми чӯшонидан 4 соати дигар идома ёфт. Пас аз то ҳарорати хона хунук кардани омехтаи реаксия ба 50 мл об илова карда, се маротиба бо эфир (3х30 мл) экстраксия карда шуд. Экстрактҳои эфирӣ дар болои калийи беоб хушк карда шуданд. Хушккунанда чудо карда шуда, маҳлул тоза карда шуд ва боқимонда ба дистилятсияи вакуумӣ чудо карда шуд.

Баромад 60,0%,  $\chi$ , чӯш.  $175^{\circ}\text{C}$ ,  $n_D^{20}$  1,4654,  $\rho_4^{20}$  0,9200.

Дигар 1-алкокси (арилокси)-3-пиперидинопропан-2-олҳо низ ҳамин тавр синтез карда шуданд, ки константаҳои физикӣ-химиявӣ онҳо дар ҷадвали 5 оварда шудаанд.

#### **Синтези 1-метокси-3-морфолилопропан-2ол**

Ҳангоми чӯшидани 8,7 г (0,1 М) морфолин, 4,4 г (0,05 М) 2-метоксиметилоксиран қатра-қатра илова карда, омехта 5 соат омехта карда шуд. Пас аз хунук кардани омехта ва тоза кардани амини зиёдатӣ, пасмонда ба дистилятсияи вакуумӣ чудо карда шуд.

Баромад 48,2%,  $\chi$ , чӯш.  $92-93^{\circ}\text{C}/5\text{мм}$ ,  $n_D^{20}$  1,4702.

#### **Синтези 1-фенокси-3-морфолилопропан-2-ол**

Ба омехтаи чӯшони 17,4 г (0,2 М) морфолин, 5,6 г (0,1 М) КОН, 18,65 г (0,1 М) 1-хлор-3-феноксипропан-2-ол қатра-қатра оҳиста илова карда шуд. Омехта дар давоми 5 соати дигар чӯшонид, то ҳарорати хонагӣ хунук карда шуд ва се маротиба бо эфир (3х50мм) экстраксия карда шуд. Эфир тавассути  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  беоб хушк карда шуданд. Хушккунанда аз филтр чудо карда шуд ва маҳлул тоза карда шуд. Маҳсули мақсаднок аз пасмонда тавассути дистилятсияи вакуумӣ ба даст оварда шуд.

Баромад: 55,4%,  $\chi$ , чӯш.  $139-140^{\circ}\text{C}$ ,  $n_D^{20}$  1,5276,  $\rho_4^{20}$  1,1014.

#### **Синтези 2-Диэтиламинометилоксиран**

Маҳлули 19,2 г (0,48 М) NaOH дар 31,2 г об тадриҷан ба 32,14 г (0,44 М) диэтиламин дар ҳарорати  $12-15^{\circ}\text{C}$  илова карда шуд. Дар ҳамон ҳарорат 37 г (0,4 М) 2-хлорметилоксиран ба омехта бо омехта карда қатра-қатра оҳиста илова карда шуд.

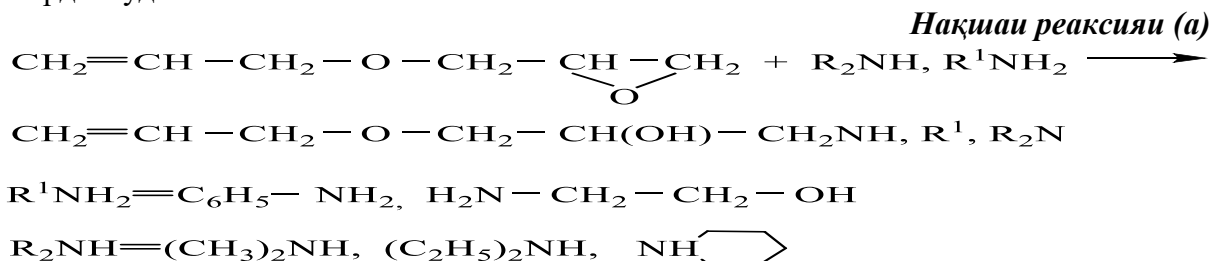
Омехтаи реаксионӣ дар ҳарорати  $12-15^{\circ}\text{C}$  6 соати дигар омехта карда шуд. Баъд омехтаро се маротиба бо эфир (3х50 мл) экстраксия карда, боқимондаҳои эфириро тавассути калий хушк кардем. Пас аз чудо кардани хушккунанда ва хориҷ кардани ҳалкунанда, боқимонда ба дистилятсияи вакуумӣ чудо карда шуд. Дар  $35^{\circ}\text{C} / 2 \text{ мм. ст. см.}$  як фраксияи 2-диэтиламинометилоксиран ба миқдори 18,06 г (35 %) чудо карда шуд. Фраксия дар ҳаҷми 5г ва чӯшидани ҳарорати  $93^{\circ}\text{C}/3 \text{ мм ст.см.}$  ба 1,3-бис(диэтиламин)пропан-2-ол,  $n_D^{20}$  мувофиқ аст.

#### **Синтези 1-Диизоамиламино-3-пиперидинопропан-2-ол**

17 г (0,2 М) пиперидин ва 2 г обро ба колба гузошта, омехтаро то ба чӯш омадан гарм кардем. Сипас, бо омехта кардан, 21,3 г (0,1 М) 2-диизоамиламинметилоксиран ба таври қатра илова карда шуд ва омехта кардан 5 соати дигар давом кард. Пас аз хунуккунӣ, амини зиёдотӣ тоза карда шуд ва боқимонда ба дистилатсияи вакуумӣ ҷудо карда шуд. Дар 143-145<sup>0</sup>/2 мм.ст.см. фраксияи 1-диизоамиламино-3-пиперидилопропан-2-ол ҷудо карда шуд.

Баромад 42,9%, т.кип. 143-145<sup>0</sup>С,  $n_D^{20}$  1,4660,  $\rho_4^{20}$  0,8929.

**Муҳокимаи натиҷаҳо.** Мо дар зинаи аввал реаксияи конденсатсияи 2-аллилоксиметилоксиранро бо истифода аз аминҳо омӯхтем, ки аз рӯи нақшаи реаксия (а) амалӣ карда шуд.

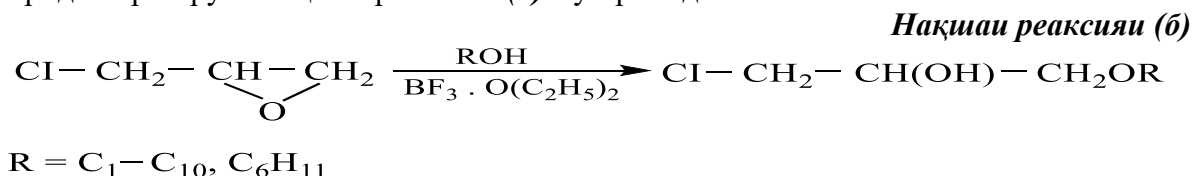


Муқаррар карда шуд, ки кушодашавии ҳалқаи оксиран тибқи қоидаи Красуский амалӣ гардида, бо баромади маҳсули мақсаднок аз 73 то 87 % сурат мегирад. Аммо камбудии ин усул дар он аст, ки табдил ёфтани 1-хлор-3-алкоксипропан-2-олҳо ба 2-алкоксиметилоксиранҳои мувофиқ рост меояд, ки ин раванди синтези 1-алкокси-3-аминопропан-2-олро як зина зиёд мекунад (ҷадвали 1).

Ба 2-алкоксиметилоксиранҳо табдил додани пайвастаҳои ибтидоӣ сабаби сарфи реактивҳо гардида ва миқдори зиёди эфирҳои диэтилии беобрро ҳамчун ҳалқунанда истифода хоҳад гардид, инчунин вақти зиёдро талаб мекунад.

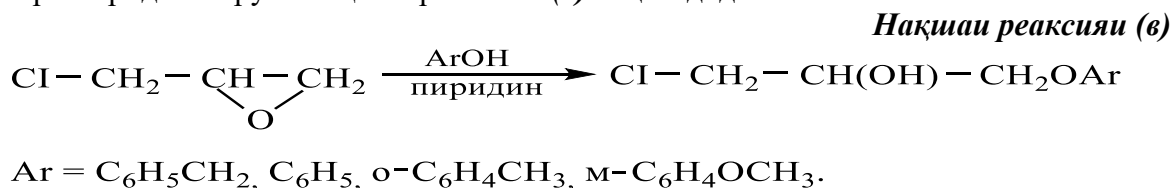
Аз ин рӯ, мо ҷустуҷӯи роҳҳои қулайи якмарҳилаи синтези 1-алкокси-3-аминопропан-2-олро тавассути реаксияи мутақобилии 1-хлор-3-алкоксипропан-2-ол бо омехтаи аминҳои дуҷома ва гидроксиди натрий омӯхтем. Бо ин мақсад 1-хлор-3-алкоксипропан-2-олҳо бо роҳи реаксияи 2-хлорметилоксиран бо спиртҳо бо истифода аз катализаторҳои гуногун бадаст оварда шуданд.

Мо ин реаксияро бо спиртҳои алифатӣ ва алисиклӣ дар иштироки катализатори эфирӣ этил фториди бор аз рӯи нақшаи реаксияи (б) гузаронидем:

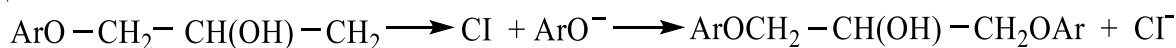


Баръакси усули мавҷуд ва синтези маъмул [17], ки дар он 15-20 маротиба аз меёр зиёди спирт истифода мешавад ва ин раванд дар ҳарорати паст сурат мегирад, мо ин равандро бо истифода аз 2-3 маротиба зиёд спирт анҷом додем ва интиҳоби ҳарорати раванд вобаста ба дарозшавии радикали алкилии спирт, яъне реаксия дар ҳарорати ҷӯшиши спирт гузаронида шуд. Ин боис гардид, ки то 80-87 дарсад зиёд шудани баромади маҳсули реаксияро бадаст биёрем.

Сипас дар давоми кор мо синтези эфирҳои хушбӯии хлорпропан-2-олро дар иштироки катализатори пиридин аз рӯи нақшаи реаксияи (в) анҷом додем.



Дар ин ҳолат имкони ҳосилшавии моддаҳои мобайнӣ, яъне 1,3-диэфирҳо низ вучуд дорад.



Дар адабиёт оид ба истифодаи усули синтези баъзе аминопропан-2-олҳо маълумот мавҷуданд [18]. Аз ҷумла, маълумот дар бораи таъсири 1-хлор-3-алкоксипропан-2-ол бо диалкиламин бе иштироки ишқор ҳангоми гарм кардан оварда шудааст, яъне раванд дар зери таъсири ҳарорат гузаронида шудааст.

Роҳи дигари синтези 1-алкокси-3-аминопропан-2-ол низ ба таъсири мутақобилаи 1-хлор-3-алкоксипропан-2-олҳо бо миқдори дукаратаи амини дуҷома асос ёфтааст, аммо бо ин усул вақти умумии реаксия 16-17 соатро дар бар мегирад [19].

Дар ин ҳолат, мавод аз омехтаи гидрохлоридҳо ва гидрохлориди маҳсули ҳосилшуда ҷудо карда мешаванд ва ба коркарди минбаъдаи ишқорӣ дучор намешаванд. Ин ҳам боиси талаф шудани миқдори муайяни маҳсули ҳосилшудаи реаксия мегардад.

Бартариҳо дар роҳи пешниҳодшудаи синтези 1-алкокси-3-амино-пропан-2-олҳо инҳоянд: раванд тавассути таъсири мустақими 1-хлор-3-алкокси (арилокси)-пропан-2-олҳо бо аминҳои дуҷома бо истифодаи КОН дар таносуби молярии 1:1:1.2 мегузарад.

Раванд дар фишори муътадил гузаронда мешавад, вақти реаксия то 4.5-5 соат (мувофиқи усули мавҷуда нисбат ба 16-17 соат) кам мешавад. Илова бар ин, истифодаи миқдори муайяни зиёдаи ишқор имкон дод, ки гидрохлоридҳои ҳосилшудаи маҳсули мақсаднок ба асосҳои озод пурратар табдил дода шаванд, ки ин ба афзоиши ҳосили маҳсули асосӣ аз 61 то 89% мусоидат намуд.

Синтези 1-алкокси-3-диметиламинопропан-2-ол дар ҳарорати 28-30°C тавассути конденсатсияи 1-хлор-3-алкоксипропан-2-олҳо бо маҳлули обии 33 %-и диметиламин дар иштироки ишқор дар таносуби реагенти 1:2:1.2 гузаронида шуд.

### Нақшаи реаксияи (2)



$$\text{R} = \text{C}_1-\text{C}_{10}$$

Константаҳои физикӣ-химиявии моддаҳои синтезшуда дар ҷадвали 1 оварда шудааст.

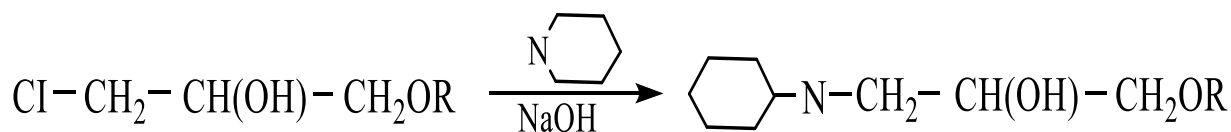
Тозагии пайвастаҳои бадастомада тавассути хроматографияи маҳинкабат дар системаи ҳалкунанда (а) ва хроматографияи газу моеъ назорат карда шуд.

Ҷадвали 1.- Собитҳои муҳими физикӣ - химиявии аминопропан-2-олҳо

| Рақами мод-даҳо | R                                 | Баромад % | Ҳарорати ҷӯш.°C /мм ст. см | n <sub>D</sub> 20 | P <sub>4</sub> 20 | MR <sub>D</sub> |            | C Ёфташ удаМуайн шуда | %N Ёфташ удаМуайн шуда | %N Ёфташ удаМуайн шуда | Формула и яклухт                                   |
|-----------------|-----------------------------------|-----------|----------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
|                 |                                   |           |                            |                   |                   | Ёфташуда        | Муайн шуда |                       |                        |                        |                                                    |
| 1               | 2                                 | 3         | 4                          | 5                 | 6                 | 7               | 8          | 9                     | 10                     | 11                     | 12                                                 |
| 1               | CH <sub>3</sub>                   | 65        | 41/2                       | 1.4327            | 0.9354            | 36.93           | 36.92      | 54.29<br>54.14        | 11.39<br>11.28         | 10.10<br>10.53         | C <sub>6</sub> H <sub>11</sub><br>NO <sub>2</sub>  |
| 2               | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>     | 89.7      | 63/2                       | 1.4340            | 0.9195            | 41.63           | 41.53      | 57.30<br>57.14        | 11.66<br>11.36         | 9.50<br>9.52           | C <sub>7</sub> H <sub>13</sub><br>NO <sub>2</sub>  |
| 3               | n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>   | 85.4      | 78/3                       | 1.4350            | 0.9128            | 46.02           | 46.15      | 59.45<br>59.63        | 11.67<br>11.80         | 8.00<br>8.70           | C <sub>8</sub> H <sub>15</sub><br>NO <sub>2</sub>  |
| 4               | n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>   | 83.9      | 85/3                       | 1.4385            | 0.9119            | 50.43           | 50.77      | 61.50<br>61.71        | 12.20<br>12.00         | 7.40<br>8.00           | C <sub>9</sub> H <sub>17</sub><br>NO <sub>2</sub>  |
| 5               | n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>  | 79.5      | 102/3                      | 1.4400            | 0.9054            | 55.03           | 55.39      | 63.72<br>63.49        | 12.30<br>12.17         | 6.80<br>7.40           | C <sub>10</sub> H <sub>19</sub><br>NO <sub>2</sub> |
| 6               | n-C <sub>6</sub> H <sub>13</sub>  | 74.0      | 124/4                      | 1.4423            | 0.8951            | 60.03           | 60.01      | 65.20<br>65.02        | 12.55<br>12.32         | 6.30<br>6.90           | C <sub>11</sub> H <sub>21</sub><br>NO <sub>2</sub> |
| 7               | n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>  | 71.2      | 126/3                      | 1.4438            | 0.8926            | 64.55           | 64.72      | 66.55<br>66.36        | 12.59<br>12.44         | 5.88<br>6.45           | C <sub>12</sub> H <sub>23</sub><br>NO <sub>2</sub> |
| 8               | n-C <sub>9</sub> H <sub>19</sub>  | 65.0      | 141/1                      | 1.4466            | 0.8890            | 73.59           | 73.95      | 68.79<br>68.57        | 12.80<br>12.65         | 5.10<br>5.70           | C <sub>14</sub> H <sub>27</sub><br>NO <sub>2</sub> |
| 9               | n-C <sub>10</sub> H <sub>21</sub> | 61.7      | 147/1                      | 1.4480            | 0.8815            | 78.65           | 78.58      | 69.68<br>69.50        | 12.88<br>12.74         | 5.00<br>5.40           | C <sub>15</sub> H <sub>29</sub><br>NO <sub>2</sub> |

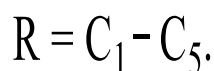
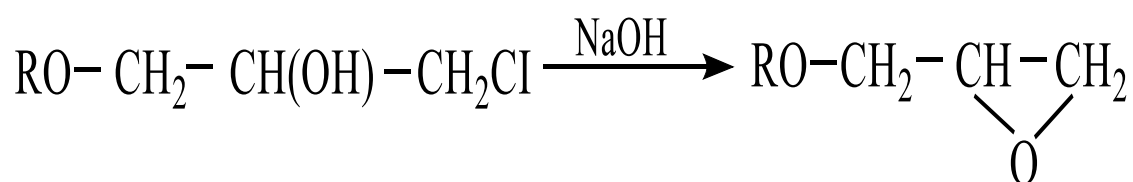
Таркиб ва сохти пайвастаҳои синтезшуда тавассути таҳлили элементӣ, рефраксияи молекулавӣ ва спектри инфрасурх тасдиқ карда шуд.

Сипас дар давоми кор аз тарафи мо аминилонии 1-хлор-3-эфирҳои пропан-2-оли глитсерол бо пиперидин дар иштироки ишқор дар таносуби реагентҳои 1:2:1.2 гузаронида шуд.



Омӯзиши ин раванд нишон дод, ки синтези 1-алкокси-3-пиперидинопропан-2-олҳо бо радикалҳои  $\text{C}_1 - \text{C}_5$  ҳосили дилхоҳи маҳсули мақсаднокро (10-15%) намедихад. Аз ин рӯ, барои синтез кардани ин моддаҳо мо тавассути эфирҳои 2-гидроксиметилоксиран ҳосил кардани онҳоро истифода бурдем.

Ҳаминтавр аз 1-хлор-3-алкоксипропан-2-ол алкоксиметилоксиранҳои мувофиқ ҳосил карда шуданд:

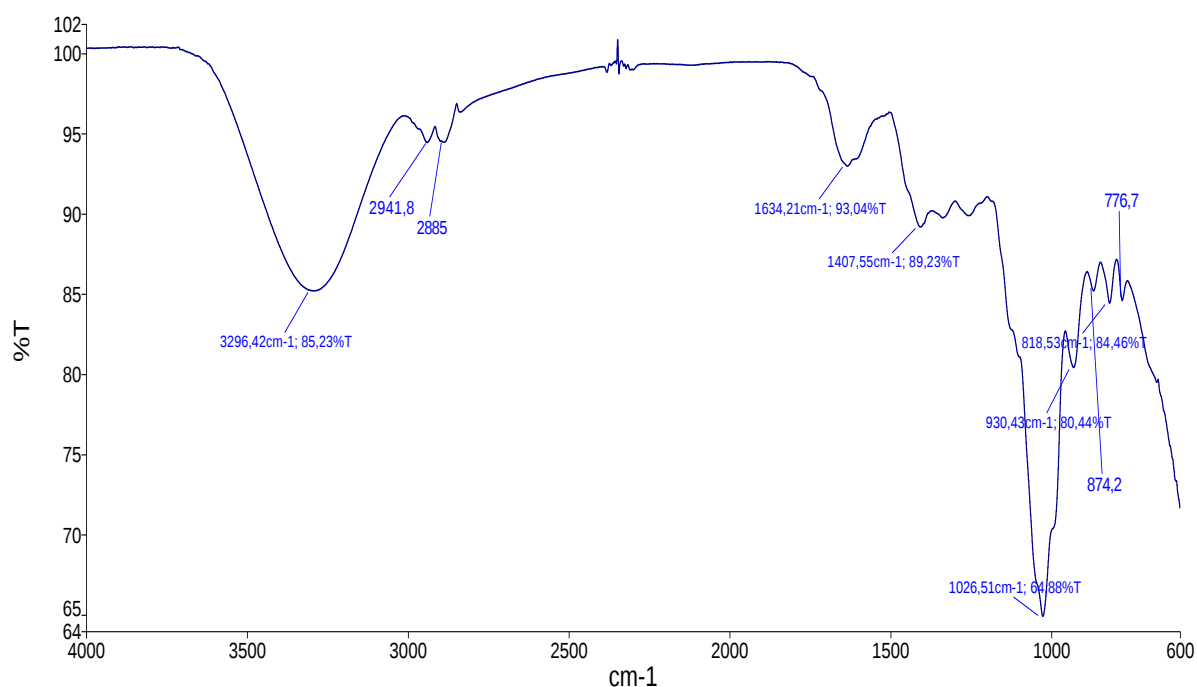


Константаҳои физикӣ-химиявии моддаҳои синтезшуда дар ҷадвали 2 оварда шудааст.

Бо аминилонӣ кардани 2-алкоксиметилоксиранҳо бо дарозшавии радикалии  $\text{C}_1 - \text{C}_5$  бо пиперидин ҳосилшавии 1-алкокси-3-пиперидинопропан-2-олҳо (31-35%) то 51-79% зиёд кардан мумкин аст (ҷадвали 2). Пайвастаҳо синтезшуда дар адабиёт оварда нашудаанд.

Тозагии пайвастаҳои бадастомада тавассути хроматографияи маҳинқабат бо истифода аз системаи ҳалкунанда (а) назорат карда шуданд. Сохти онҳо тавассути ИС- ва спектроскопияи массавӣ тасдиқ карда шуданд.

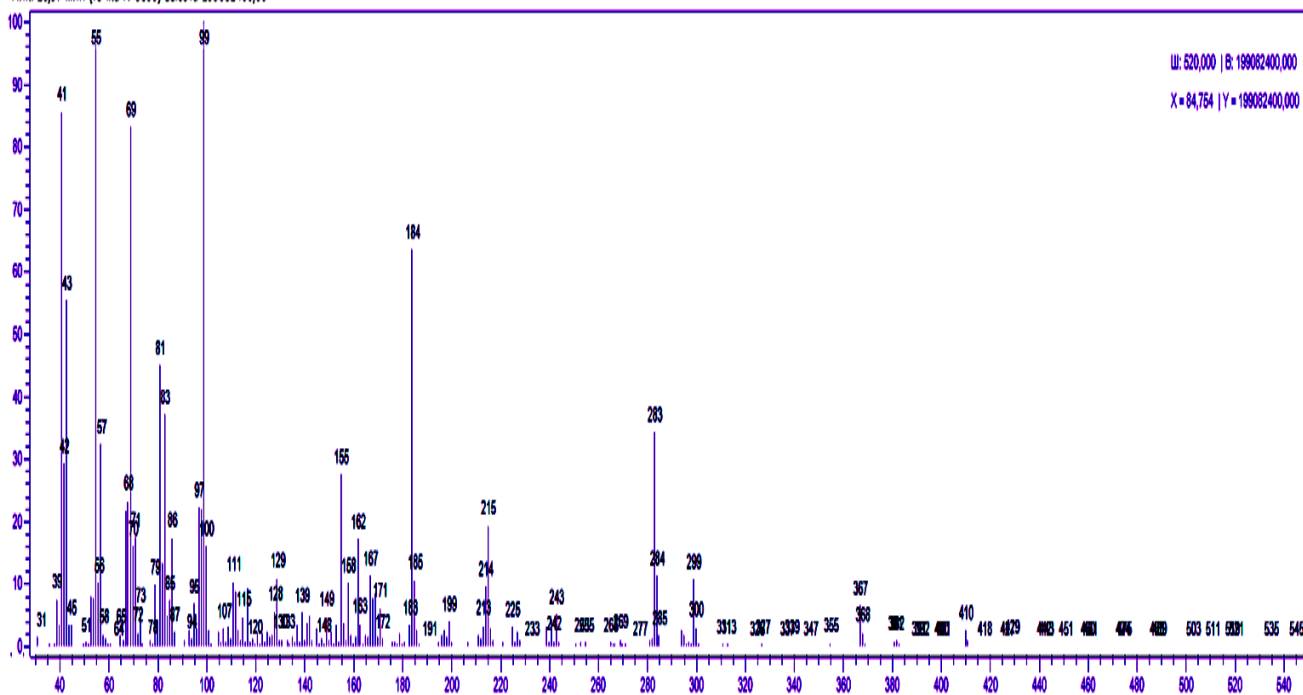
Спектрҳои ИС-и пайвастаҳои синтезшуда мавҷудияти бандҳои ҳоси абсорбсионии гурӯҳҳои зеринро ошкор карданд:  $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ ,  $\text{C}-\text{H}-\text{OH}$ ,  $-\text{C}_6\text{H}_5$  дар соҳаҳои  $1350 \text{ cm}^{-1}$  лаппишҳои мавҷҳои валентии ҳалқаи бензолӣ мебошанд, яъне бандҳои химиявии  $\text{C}-\text{N}$  ва  $\text{CO}-\text{NH}$ ,  $1400-1470 \text{ cm}^{-1}$  лаппишҳои банди мавҷҳои  $\text{C}=\text{C}$  ва  $\text{C}-\text{H}$ -и ҳалқаи бензолӣ мебошанд. Дар соҳаҳои  $1510 \text{ cm}^{-1}$  лаппишҳои деформатсионии  $\text{NH}$  дар  $\text{CO}-\text{NH}$  буда,  $1630 \text{ cm}^{-1}$  лаппишҳои валенти  $\text{C}=\text{O}$  дар  $-\text{CO}-\text{NH}$  аст,  $1650 \text{ cm}^{-1}$  лаппиши валентии  $\text{C}=\text{O}$  дар  $-\text{O}-\text{C}-\text{NH}$ ;  $2990 \text{ cm}^{-1}$  лаппиши деформатсионии  $\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}$  – гурӯҳҳо;  $3370 \text{ cm}^{-1}$  лаппиши гурӯҳи  $\text{OH}$  озод,  $3270 \text{ cm}^{-1}$  лаппишҳои валентии гурӯҳи гидроксили  $\text{OH}$ -и ҳалқаи бензолӣ ошкор карда шуданд. Ғайр аз ин дар соҳаҳои  $750-720 \text{ cm}^{-1}$  мавҷуд будани гурӯҳи  $\text{C}-\text{Cl}$  дар молекулаҳои таҳқиқшаванда тавсифкунандаро шарҳ медихад. Дар спектри инфрасурхи пайвастаҳои ҳосилкардашуда нопадидшавии лаппиши валентии  $\text{NH}_2$ -гурӯҳ дар соҳаҳои  $3500-3400 \text{ cm}^{-1}$  ва дар соҳаи  $1185 \text{ cm}^{-1}$  пайдошавии раххи маҳсули тағйирёбии лаппишҳои валентии  $\text{CH}_2$ -  $\text{NH}$ -гурӯҳ дар соҳаҳои  $3280-3300 \text{ cm}^{-1}$  мавҷуд аст (ҷадвали 3).



**Расми 2.** Спектри ИС 1-бутокси-3-диметиламинопропан-2-ол

Дар спектрҳои массавии пайвастаҳои бадастомада қуллаҳои намоёни ионҳои молекулавӣ бо массаҳои 173 (4,7%) (30), 201 (2,9%) (33), 215 (3,4%) (34), 243 (4,1%) (36), 271 (1,1%) (38), 241 (1,2%) (41), 249 (0,4%) (43) ба назар мерасанд, ки муқовимати нисбии онҳоро ба зарбаи электронӣ нишон медиҳад. Ҳангоми таҳлили масс-спектри пайвастаҳои ба даст омада, ба ғайр аз массаи асосӣ ба микдори каме массаи иловагӣ  $M^+$  367.8  $m/z$  = (100 %),  $m/z$  = 283.8 (93.79 %),  $m/z$  = 184.8 (9.77 %),  $m/z$  = 156.8 (10.18 %) ва  $m/z$  = 81.8 (3.16 %) ошкор карда шуданд (расми 3).

Пикс: 16,97 мин (ноқча №3899) Ҳисота 199082400,00



**Расми 3.** Масс-спектри 1-бутокси-3-диметиламинопропан-2-ол



**Ҷадвали 3.- Собиҳои муҳими физикӣ - химиявӣ 1-алкокси(арилокси) -3-пиперидинопропанол-2**

| №-и пайвастаҳо | R                                               | Баромад % | Ҳарорати чушиш °C/мм ст. см | n <sub>D</sub> 20 | P <sub>d</sub> 20 | M <sub>R</sub> D Ёфташуд Муайяншуд | %C Ёфта. Муайян. | %H Ёфта. Муайян. | %N Ёфта. Муайян. | Ишкор | Формулаи яклухт                                 |
|----------------|-------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|------------------|------------------|------------------|-------|-------------------------------------------------|
| 1              | 2                                               | 4         | 5                           | 6                 | 7                 | 8                                  | 9                | 10               | 11               | 12    | 3                                               |
| 15             | CH <sub>3</sub>                                 | 53,0*     | 95-96/3                     | 1,4665            | 0,9953            | 48,18<br>48,67                     | 62,18<br>62,43   | 10,62<br>10,98   | 8,40<br>8,09     | 168   | C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> NO <sub>2</sub>  |
| 16             | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>                   | 54,0*     | 99-100/3                    | 1,4653            | 0,9803            | 52,76<br>53,29                     | 63,97<br>64,17   | 10,97<br>11,23   | 7,40<br>7,49     | 168   | C <sub>10</sub> H <sub>21</sub> NO <sub>2</sub> |
| 17             | n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>                 | 51,0*     | 112-113/3                   | 1,4645            | 0,9694            | 57,27<br>57,19                     | 65,39<br>65,67   | 11,21<br>11,24   | 6,53<br>6,97     | 168   | C <sub>11</sub> H <sub>23</sub> NO <sub>2</sub> |
| 18             | n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>                 | 57,0*     | 125/3                       | 1,4625            | 0,9560            | 61,88<br>62,52                     | 66,69<br>66,98   | 11,32<br>11,63   | 6,19<br>6,51     | 168   | C <sub>12</sub> H <sub>25</sub> NO <sub>2</sub> |
| 19             | n-C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>                | 79,0*     | 130/3                       | 1,4635            | 0,9425            | 66,98<br>67,14                     | 68,34<br>68,12   | 12,00<br>11,79   | 5,80<br>6,11     | 168   | C <sub>13</sub> H <sub>27</sub> NO <sub>2</sub> |
| 20             | n-C <sub>6</sub> H <sub>13</sub>                | 68,0      | 145/3                       | 1,4645            | 0,9393            | 71,45<br>71,76                     | 69,30<br>69,13   | 12,16<br>11,93   | 5,56<br>5,76     | -     | C <sub>14</sub> H <sub>29</sub> NO <sub>2</sub> |
| 21             | n-C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>                | 67,0      | 165/3                       | 1,4648            | 0,9275            | 76,56<br>76,38                     | 69,78<br>70,03   | 11,90<br>12,07   | 5,16<br>5,44     | -     | C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> NO <sub>2</sub> |
| 22             | n-C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>                | 62,0      | 190/5                       | 1,4650            | 0,9210            | 81,00<br>81,33                     | 70,63<br>70,84   | 12,00<br>12,17   | 4,87<br>5,16     | -     | C <sub>16</sub> H <sub>33</sub> NO <sub>2</sub> |
| 23             | n-C <sub>9</sub> H <sub>19</sub>                | 60,0      | 175/3                       | 1,4654            | 0,9200            | 85,61<br>85,69                     | 71,38<br>71,57   | 12,06<br>12,28   | 4,62<br>4,91     | -     | C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> NO <sub>2</sub> |
| 24             | n-C <sub>10</sub> H <sub>21</sub>               | 58,0      | 186/3                       | 1,4660            | 0,9190            | 90,23<br>90,09                     | 72,03<br>72,24   | 12,11<br>12,37   | 4,43<br>4,68     | -     | C <sub>18</sub> H <sub>37</sub> NO <sub>2</sub> |
| 25             | C <sub>6</sub> H <sub>11</sub>                  | 65,0      | 130-132/3                   | 1,4875            | 1,0073            | 68,87<br>69,56                     | 69,46<br>69,71   | 11,04<br>11,20   | 5,55<br>5,81     | -     | C <sub>14</sub> H <sub>27</sub> NO <sub>2</sub> |
| 26             | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>                   | 64,0      | 167-168/3                   | 1,5362            | 1,0765            | 68,09<br>68,16                     | 71,28<br>71,49   | 8,72<br>8,94     | 5,62<br>5,96     | -     | C <sub>14</sub> H <sub>21</sub> NO <sub>2</sub> |
| 27             | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub>   | 62,0      | 155-156/3                   | 1,5268            | 1,0592            | 72,25<br>72,78                     | 71,90<br>72,29   | 9,03<br>9,24     | 5,31<br>5,62     | -     | C <sub>15</sub> H <sub>23</sub> NO <sub>2</sub> |
| 28             | p-CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> | 61,0      | 179-180/3                   | 1,5390            | 1,0476            | 73,30<br>72,78                     | 72,11<br>72,29   | 9,06<br>9,24     | 5,42<br>5,62     | -     | C <sub>15</sub> H <sub>23</sub> NO <sub>2</sub> |

\*Баромати моддаҳо, бадастори бо 2-алкоксиметилоксиран

**Ҷадвали 4.-Тавсифи фурубарии хатҳо дар СИ-и 1-алкокси-3-пиперидинопропанол-2 (см<sup>-1</sup>)**

| Рақами моддаҳо | R                                              | C-O-C | C - N | - OH | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> |
|----------------|------------------------------------------------|-------|-------|------|-------------------------------|
| 20             | C <sub>6</sub> H <sub>13</sub>                 | 1090  | 1135  | 3400 |                               |
| 21             | C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>                 | 1100  | 1100  | 3400 |                               |
| 22             | C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>                 | 1110  | 1140  | 3410 |                               |
| 23             | C <sub>9</sub> H <sub>19</sub>                 | 1090  | 1135  | 3440 |                               |
| 24             | C <sub>10</sub> H <sub>21</sub>                | 1085  | 1130  | 3430 |                               |
| 25             | C <sub>6</sub> H <sub>11</sub>                 | 1110  | 1145  | 3410 |                               |
| 26             | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>                  | 1080  | 1130  | 3400 | 1595<br>1500                  |
| 27             | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -CH <sub>2</sub> | 1090  | 1135  | 3405 | 1598<br>1495                  |
| 28             | CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>  | 1090  | 1140  | 3450 | 1600<br>1490                  |

Ҷадвали 5.- Собиқҳои муҳими физикӣ - химиявӣ 1-алкокси (арилокси)-3-морфолинопропанол-2

| Рақами моддаҳо | R                               | Баро-мад % | Ҳарорати<br>ҷушиш °C/mm<br>ст. см | <sup>n</sup> D 20 | P <sub>4</sub> 20 | MRD<br>ёфташуд<br>Муайяншуд | %C<br>ёфта.<br>Муайян. | %H<br>ёфта.<br>Муайян. | %N<br>ёфта.<br>Муайян | Ишқор | Формулаи<br>умумӣ                                          |
|----------------|---------------------------------|------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------|------------------------------------------------------------|
| 1              | 2                               | 4          | 5                                 | 6                 | 7                 | 8                           | 9                      | 10                     | 11                    | 12    | 3                                                          |
| 29             | CH <sub>3</sub>                 | 48,2       | 92-93/5                           | 1,4702            | 1,0732            | 45,51<br>45,69              | 54,80<br>54,87         | 9,82<br>9,71           | 7,90<br>8,00          | 168   | C <sub>8</sub> H<br>17N<br>O <sub>3</sub> *                |
| 30             | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>   | 50,8       | 104-<br>105/5                     | 1,4678            | 1,0403            | 50,43<br>51,31              | 57,25<br>57,14         | 10,24<br>10,00         | 7,30<br>7,41          | 168   | C <sub>9</sub> H<br>19N<br>O <sub>3</sub> *                |
| 31             | C <sub>3</sub> H <sub>5</sub>   | 68,0       | 118-<br>120/5                     | 1,4764            | 1,0457            | 54,25<br>54,46              | 59,51<br>59,70         | 8,70<br>9,91           | 6,72<br>6,93          | 168   | C <sub>10</sub><br>H <sub>19</sub><br>NO <sub>3</sub><br>* |
| 32             | n-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> | 46,0       | 112-<br>114/5                     | 1,4665            | 1,0192            | 54,95<br>54,93              | 59,42<br>59,11         | 10,20<br>10,34         | 6,61<br>6,89          | 168   | C <sub>10</sub><br>H <sub>21</sub><br>NO <sub>3</sub><br>* |
| 33             | n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> | 50,0       | 130-<br>132/5                     | 1,4650            | 1,0153            | 58,98<br>59,55              | 60,70<br>60,83         | 10,74<br>10,60         | 6,20<br>6,45          | 168   | C <sub>11</sub><br>H <sub>23</sub><br>NO <sub>3</sub><br>* |
| 34             | C <sub>6</sub> H <sub>11</sub>  | 52,9       | 139-<br>140/5                     | 1,4876            | 1,4<br>876        | 65,75<br>66,58              | 64,35<br>64,20         | 10,40<br>10,29         | 5,39<br>5,76          |       | C <sub>13</sub><br>H <sub>25</sub><br>NO                   |
| 35             | Бензил                          | 46,5       | 145-<br>146/5                     | 1,5250            | 1,1237            | 69,48<br>69,80              | 66,62<br>66,93         | 8,48<br>8,37           | 5,25<br>5,58          |       | C <sub>14</sub><br>H <sub>21</sub><br>NO <sub>3</sub>      |
| 36             | Фенил                           | 55,4       | 139-<br>140/5                     | 1,5360            | 1,1304            | 65,44<br>65,08              | 65,62<br>65,83         | 8,22<br>8,02           | 5,71<br>5,91          |       | C <sub>13</sub><br>H <sub>19</sub><br>NO <sub>3</sub>      |
| 37             | о-Толил                         | 50,5       | 213-<br>215/7                     | 1,5108            | 1,0853            | 70,12<br>69,80              | 66,75<br>66,93         | 8,30<br>8,37           | 5,30<br>5,58          |       | C <sub>14</sub><br>H <sub>21</sub><br>NO <sub>3</sub>      |

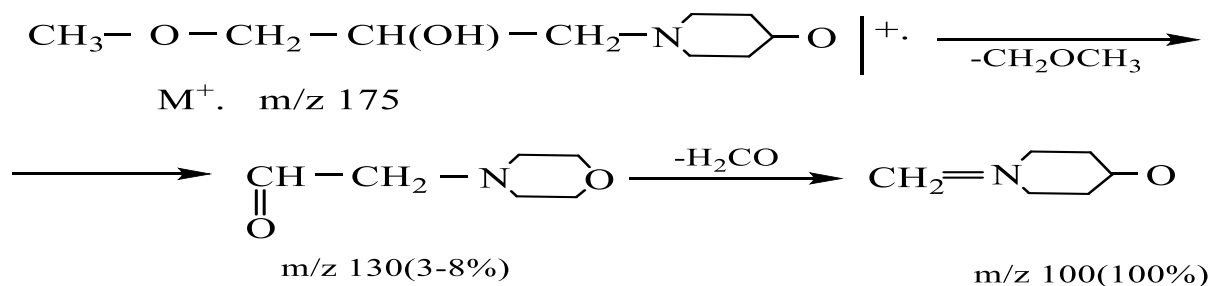
\*Баромади модда бо 2-алкоксиметилоксиран

Ҷадвали 6.- Тавсифи фурубарии хатҳо дар СИ-и 1-алкокси-3-морфолинопропанол-2 (см<sup>-1</sup>)

| Рақами моддаҳо | R                                             | C-O-C | C - N | - OH | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> |
|----------------|-----------------------------------------------|-------|-------|------|-------------------------------|
| 34             | C <sub>6</sub> H <sub>11</sub>                | 1090  | 1130  | 3400 |                               |
| 35             | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> | 1100  | 1140  | 3440 | 1596<br>1500                  |
| 36             | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>                 | 1085  | 1145  | 3430 | 1600<br>1490                  |
| 37             | CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> | 1100  | 1130  | 3450 | 1595<br>1500                  |

Дар спектрҳои СИ-и 1-алкокси (арилокси)-3-морфолинопропан-2-олҳо, бандҳои абсорбсияшуда дар ҳудуди 3400-3450 см<sup>-1</sup> (ОН), 1595-1600 ва 1490-1500 см<sup>-1</sup> (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>) пайдо шуданд, ки мавҷудияти ин гурӯҳҳои функционалии молекулаҳои пайвастаҳоро тасдиқ мекунад.

Омӯзиши рафтори ин пайвастаҳо дар зери зарбаи электрон мавҷудияти ионҳои молекулавӣ онҳоро нишон медиҳад. Хусусияти ионҳои порчае, ки дар ин ҳолат ба вучуд меоянд (m/z 130 ва m/z 100) сохти ба онҳо мансубшударо тасдиқ мекунад. Ин бо нақшаи зерини фрагментатсияи 1-метокси-3-морфолинопропан-2-ол нишон дода шудааст.



Илова бар ин, сохти як қатор пайвастаҳо тавассути синтези мутақобил, яъне бо истифода аз метилоксиранҳо ва эфирҳои 1-хлоралкоксипропан-2-ол ҳамчун пайвастаҳои ибтидоӣ гузаронида шуд. Константаҳои физикӣ-химиявӣ маҳсуле, ки дар натиҷаи синтези мутақобил ба даст омадаанд, мувофиқат карданд.

Ҳамин тариқ дар мақолаи мазкур коркарди методикаи синтези эфирҳои мураккаби пропан-2-оли глицерол ва пропан-1,2-диоли глицерол дар асоси аминҳои ароматӣ ва омӯзиши қобилияти реаксионии онҳо зери таъсири гурӯҳи аминӣ оварда шудааст, инчунин таҳқиқи хосиятҳои физикӣ-химиявӣ, омӯзиши қонуниятҳои таъзияи онҳо дар зери зарбаи электронӣ ва тасдиқ намудани сохт, таркиб ва тозагии ин моддаҳо бо ёрии спектрҳои ИС, Масс, хроматографияи маҳинқабат ва таҳлили элементӣ мавриди таҳқиқ қарор гирифта шудааст.

#### Адабиёт

1. Раҳманкулов, Д. Л. Эпихлоргидрин. Методы получения, физические и химические свойства, технология производства / Д. Л. Раҳманкулов. – М. : Химия, 2003. – 244 с.
2. Одинаев, С. Х. Синтез и ростостимулирующая активность производных глицерина с аминокислотами / С. Х. Одинаев, Т. Ю. Юсупов // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе : Сино, 2014. – № 1/1 (126). – С. 124–126.
3. Раджабзода, С. И. Синтез новых производных диглицерола / С. И. Раджабзода, Ш. А. Аvezов, Г. А. Каримзода // Нашрияти Донишгоҳи давлатии омӯзгорӣ Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни. Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Серия: Илмҳои табиӣ. – 2014. – № 1 (25). – С. 160–167.
4. Кимсанов, Б. Х. Биологически активные производные глицерина / Б. Х. Кимсанов. – М. : Химия, 2003. – 96 с.
5. Раджабов, С. И. Физиологическая активность производных эпихлоргидрина на основе эфиров аминокислот / С. И. Раджабов, С. Х. Одинаев, А. Б. Кимсанов, З. Ашурова // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе : Сино, 2014. – № 1/4 (153). – С. 199–203.
6. Одинаев, С. Х. Синтез и исследование продуктов взаимодействия эпихлоргидрина с этиловыми эфирами аминокислот / С. Х. Одинаев, С. И. Раджабов, М. Б. Каримов // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе : Сино, 2015. – № 1/6 (191). – С. 179–182.
7. Раҷабзода, С. И. Синтез ва омӯзиши кислотаи холан бо адинозинпайвастаҳо / Н. Ю. Самандарзода, С. И. Раҷабзода, Ж. Ф. Олифтаева // Паёми Донишгоҳи Хоруғ. Серия: Илмҳои табиатшиносӣ ва риёзӣ (01.01.00 – Математика, 02.00.00 – Химия, 03.00.00 – Биология). – 2025. – № 1 (01). – С. 203–211.
8. Кимсанов, А. Б. Фармакологическое изучение производных глицерина с остатками некоторых аминокислот / А. Б. Кимсанов, Т. Ю. Юсупов, С. Х. Одинаев // Перспективы синтеза в области химии и технологии гетеросоединений : материалы республ. конф., посвящ. 20-летию каф. высокомолекулярных соединений и хим. технологии, 25–26 дек. – Душанбе, 2012. – С. 104–105.
9. Раҷабзода, С. И. Реаксияи боҳамтаъсирунии α-монохлоргидрини глицерол бо N-(Z) ва (Phth-) ҳосилаҳои α ва γ-аминокислотаи равғанӣ / С. И. Раҷабзода, М. Л. Ҳакимова, Ё. Дилдора // Нашрияти Донишгоҳи давлатии омӯзгорӣ Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни. Паёми донишгоҳи омӯзгорӣ. Серия: Илмҳои табиӣ. – 2014. – № 1 (25). – С. 118–130.
10. Одинаев, С. Х. Реакция взаимодействия 2-хлорметилоксирана со сложными эфираминокислотами / С. Х. Одинаев, С. И. Раджабов // Материалы науч.-теорет. конф.

профессорско-преподавательского состава и студентов, посвящ. году образования и техн. знаний. Ч. I. – Душанбе, 2010. – С. 75–76.

11. Юсупов, Т. Ю. Синтез и физиологическая активность некоторых 1-хлор-3-метиловых эфиров аминокислотпроизводных пропан-2-ол / Т. Ю. Юсупов, С. И. Раджабов, С. Х. Одинаев // Синтез, выделение и изучение комплексных свойств новых биологически активных соединений : материалы междунар. конф., посвящ. 50-летию каф. орган. химии и 70-летию д-ра хим. наук, проф. Ш. Х. Халикова (3–4 окт.). – Душанбе, 2011. – С. 186–190.
12. Раджабов, С. И. Синтез аминокислотных и пептидных производных эпихлоргидрина, моно- и дихлоргидрина глицерина : автореф. дис. ... канд. хим. наук / С. И. Раджабов. – Душанбе, 2009. – 24 с.
13. Одинаев, С. Х. Синтез и исследование продуктов взаимодействия эпихлоргидрина с этиловыми эфирами аминокислот / С. Х. Одинаев, С. И. Раджабов, М. Б. Каримов // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе : Сино, 2015. – № 1/6 (191). – С. 179–182.
14. Юсупов, Т. Ю. Синтез и ростостимулирующая активность комплексных соединений Со(III) с аминокислотами / Т. Ю. Юсупов, С. И. Раджабов, Р. А. Олимов // Науковий журнал МОЗ України. – 2013. – № 2 (3). – С. 172–176.
15. Шарипов, Ф. Н. Синтез 1-О-(γ-аминобутирил)глицерина и 1,2-ди-О-(γ-аминобутирил)глицерина / С. С. Исмоилзода, Ф. Н. Шарипов, С. И. Раджабов // Паёми Донишгоҳи омӯзгорӣ. – Душанбе, 2021. – № 1 (10–11). – С. 309–315.
16. Шарипов, Ф. Н. Модификация диглитсерола бо атсеталҳо, кеталҳои ди- ва полиолҳо / Ф. Н. Шарипов, С. И. Раджабзода, М. С. Икромов // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Серия: Илмҳои табиӣ. – Душанбе, 2024. – № 3. – С. 120–129.
17. Шарипов, Ф. Н. Синтез некоторых ди- и триэфиров глицерола / Ф. Н. Шарипов, С. И. Раджабов, М. С. Икромов // Паёми Филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М. В. Ломоносов дар шаҳри Душанбе. Серия: Илмҳои табиӣ. – Душанбе, 2024. – № 3 (41). – С. 69–74.
18. Шарипов, Ф. Н. Модификация дихлоросиклопропанов и диглицерола / Ф. Н. Шарипов, М. С. Икромов, Р. А. Олимов, С. И. Раджабзода // Паёми Донишгоҳи давлатии Данғара. Серия: Илмҳои табиӣ. – Данғара, 2024. – № 2 (28). – С. 108–120.
19. Шарипов, Ф. Н. Синтез ва модификация дихлоросиклопропанҳои диглитсерол / Ф. Н. Шарипов, С. И. Раджабзода, С. Х. ... // 30-юмин солгарди қабули Конститутсияи Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Соли маърифати ҳуқуқӣ : маводи ҷумҳуриявӣ илмию назариявӣ ИИТ ДМТ. – Душанбе, 2024. – С. 49–53.

## **СИНТЕЗИ ҲОСИЛАҲОИ ПРОПАН-2-ОЛ ВА ПРОПАН-1,2-ДИОЛИ ГЛИТСЕРОЛ**

Дар мақолаи мазкур коркарди методикаи синтези эфирҳои мураккаби пропан-2-оли глитсерол ва пропан-1,2-диоли глитсерол дар асоси аминҳои ароматӣ ва омӯзиши қобилияти реаксионии онҳо зери таъсири гурӯҳи аминӣ оварда шудааст, инчунин таҳқиқи хосиятҳои физикӣ-химиявӣ, омӯзиши қонуниятҳои таъзияи онҳо дар зери зарбаи электронӣ ва тасдиқ намудани сохт, таркиб ва тозагии ин моддаҳо бо ёрии спектрҳои ИС, Масс, хроматографияи маҳинқабат ва таҳлили элементӣ мавриди таҳқиқ қарор гирифта шудааст.

**Калидвожаҳо:** синтез, глитсерол, диглитсерол, эпихлоргидрин, монохлоргидрин глитсерол, дихлоргидрин глитсерол, таҳқиқ, хосиятҳои физикӣ-химиявӣ, 1,4-диоксан.

## **СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ ГЛИЦЕРОЛА ПРОПАН-2-ОЛА И ПРОПАН-1,2-ДИОЛА**

В данной статье представлены разработка метода синтеза сложных эфиров глицеролпропан-2-ола и глицеролпропан-1,2-диола на основе ароматических аминов и исследование их реакционной способности под влиянием аминогруппы. Изучены физико-химические свойства, закономерности их разложения под действием электронного удара, подтверждены структура, состав и чистота этих веществ методами ИК-, масс-спектрометрии, тонкослойной хроматографии и элементного анализа.

**Ключевые слова:** синтез, глицерол, диглицерол, эпихлоргидрин, монохлоргидрин глицерина, дихлоргидрин глицерина, исследование, физико-химические свойства, 1,4-диоксан.

## SYNTHESIS OF GLYCEROLPROPAN-2-OL AND PROPAN-1,2-DIOL DERIVATIVES

This article presents the development of a method for synthesizing glycerolpropan-2-ol and glycerolpropane-1,2-diol esters based on aromatic amines and a study of their reactivity under the influence of the amino group. Their physicochemical properties and electron-impact decomposition patterns are studied, and the structure, composition, and purity of these substances are confirmed using IR, mass spectrometry, thin-layer chromatography, and elemental analysis.

**Keywords:** Synthesis, glycerol, diglycerol, epichlorohydrin, glycerol monochlorohydrin, glycerol dichlorohydrin, study, physicochemical properties, 1,4-dioxane.

### Дар бораи муаллифон:

Рачабзода Сирочиддин Икром  
Доктори илмҳои химия, профессор, муовини  
ректор оид ба корҳои илмӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи С. Айни  
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 121  
E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

Ҳикматзода Иззатулло Исматулло  
унвонҷӯи кафедраи химияи органикӣ  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121

### Об авторам

Раджабзода Сироджиддин Икром  
Доктор химических наук, профессор, проректор  
по научной работе  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени С. Айни  
734003, РТ, город Душанбе, д. Рудаки, 121.  
E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

Хикматзода Иззатулло Исматулло  
Соискатель кафедры органической химии  
Таджикский национальный университет  
Адрес: 734025, Республика Таджикистан, город  
Душанбе, проспект Рудаки, 121

### About the authors

Rajabzoda Sirojiddin Ikrom  
Doctor of Chemical Sciences, Professor, Vice-Rector  
for Research  
Tajik State Pedagogical University named after S.  
Aini  
734003, RT, Dushanbe, Rudaki village, 121.  
E-mail: [ikromovich80@mail.ru](mailto:ikromovich80@mail.ru)

Hikmatzoda Izzatullo Ismatullo  
PhD student of the Department of Organic Chemistry  
Tajik National University  
Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Avenue, 121

Икромов Меҳриддин Сирочиддинович  
магистранти кафедраи химияи органикӣ  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон.  
Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121.

Авезов Шаҳриёр  
Докторанти PhD курси дуҷоми  
Институти илмӣ-таҳқиқотӣ  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
Суроға: Тоҷикистон, 734025, шаҳри Душанбе,  
хиёбони Рӯдаки, 17.

Икромов Меҳриддин Сироджиддинович  
Магистрант кафедры органической химии  
Таджикский национальный университет  
Адрес: 734025, Республика Таджикистан, город  
Душанбе, проспект Рудаки, 121

Авезов Шаҳриёр  
Докторант PhD вторового курса  
Научно-исследовательский институт  
Таджикский национальный университет  
Адрес: Таджикистан, 734025, г. Душанбе, пр.  
Рудаки, 17.

Ikromov Mehridin Sirojiddinovich  
Postgraduate student of the Department of Organic  
Chemistry  
Tajik National University.  
Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Rudaki Avenue, 121

Avezov Shahriyor  
PhD first-year doctoral student  
Research Institute  
Tajik National University  
Address: Tajikistan, 734025, Dushanbe, Rudaki Ave,  
17.

**САТҲИ ЧОРКОМПОНЕНТАИ МУВОЗИНАТҲОИ  
ФАЗАГИИ СИСТЕМАИ  $K, Ca//SO_4, CO_3, HCO_3, F - H_2O$  ДАР  
ҲАРОРАТИ 25 °C**

**Мусочонзода Қ.М., Имомова Л.Ч., Музафарова Д.З., Жумаев М.Т., Солиев Л.**

*Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни*

Қонуниятҳои мувозинатҳои фазагӣ дар системаи  $K, Ca//SO_4, CO_3, HCO_3, F-H_2O$  шароитҳои галургии коркарди объектҳои табиӣ ва техникӣ, ки сулфатҳо, карбонатҳо, гидрокарбонатҳо, фторидҳои калий ва калсий дорад, муайян менамояд. Чунки, намакҳои номбурда таркиби партовҳои саноати истеҳсоли алюминийро ташкил медиҳанд [1]. Аз ин бармеояд, ки донишмандони сохтори диаграммаи мувозинатҳои фазагии системаи шашкомпонентии  $K, Ca//SO_4, CO_3, HCO_3, F-H_2O$ , системаҳои панҷ- ва чоркомпонентии онро ташкилкунанда ғайр аз аҳамияти назариявӣ инчунин аҳамияти амалӣ низ дорад.

Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои таҳқиқи мувозинатҳои фазагии системаи  $K, Ca//SO_4, CO_3, HCO_3, F-H_2O$  дар 25°C дар сатҳи таркибии чоркомпонента бо яке аз усулҳои универсалии омӯзиши системаҳои химиявии бисёркомпонента, усули транслятсия [2], ки аз принципи мутобикати элементҳои сохтори системаи муваққатии n-компонента бо элементҳои сохтори системаи умумии n+1 компонента дар як диаграмма бармеояд, оварда шудаанд.

Чӣ тавре ки дар [5] нишон дода шудааст тавасути усули транслятсия таҳқиқи системаҳои бисёркомпонентаро ба роҳ мондан мумкин аст. Он имкон медиҳад, ки дар асоси маълумотҳои оиди мувозинатҳои фазагӣ дар системаҳои ҷузъии n-компонента бо дар назардошти қоидаи фазаҳои Гиббс, мувозинатҳои фазагии системаи умумии n+1 компонентаро пешгӯӣ намуда, диаграммаи схемавии фазагӣ (комплекси фазагӣ)-и онро созем.

Системаи шашкомпонентии  $K, Ca//SO_4, CO_3, HCO_3, F - H_2O$  6 системаи панҷкомпонентии  $K_2SO_4-K_2CO_3-KHCO_3-KF-H_2O$ ;  $CaSO_4-CaCO_3-Ca(HCO_3)_2-CaF_2-H_2O$ ;  $K, Ca//SO_4, CO_3, HCO_3-H_2O$ ;  $K, Ca//SO_4, CO_3, F-H_2O$ ;  $K, Ca//SO_4, HCO_3, F-H_2O$ ;  $K, Ca//CO_3, HCO_3F-H_2O$  ва 14 системаи чоркомпонентии  $K_2SO_4-K_2CO_3-KHCO_3-H_2O$ ;  $K_2SO_4-K_2CO_3-KF-H_2O$ ;  $K_2SO_4-KHCO_3-KF-H_2O$ ;  $K_2CO_3-KHCO_3-KF-H_2O$ ;  $CaSO_4-CaCO_3-Ca(HCO_3)_2-H_2O$ ;  $CaSO_4-CaCO_3-CaF_2-H_2O$ ;  $CaSO_4-Ca(HCO_3)_2-CaF_2-H_2O$ ;  $CaCO_3-Ca(HCO_3)_2-CaF_2-H_2O$ ;  $K, Ca//SO_4, CO_3-H_2O$ ;  $K, Ca//SO_4, HCO_3-H_2O$ ;  $K, Ca//CO_3, HCO_3-H_2O$ ;  $K, Ca//SO_4, F-H_2O$ ;  $K, Ca//CO_3, F-H_2O$ ;  $K, Ca//HCO_3, F-H_2O$  – ро фаро мегирад.

Чӣ гунае, ки таҳлили адабиёт [6] нишон медиҳад, системаи таҳқиқшаванда дар сатҳи таркибии панҷкомпонентагӣ ва шашкомпонентагӣ дар 25 °C умуман омӯхта нашудааст. Аз системаҳои панҷкомпонента бо усули транслятсия дар 25 °C системаҳои зерин омӯхта шуданд:  $K, Ca//SO_4, CO_3, HCO_3-H_2O$ ;  $K, Ca//SO_4, CO_3, F-H_2O$ ;  $K, Ca//SO_4, HCO_3, F-H_2O$  ва  $K, Ca//CO_3, HCO_3F-H_2O$  [7-10].

Дар ҷадвал маълумотҳои оиди мувозинатҳои фазагӣ дар нуқтаҳои нонвариантии системаҳои чоркомпонента дар 25°C, ки системаи шашкомпонентии  $K, Ca//SO_4, CO_3, HCO_3, F-H_2O$ -ро ташкил мекунад оварда шудаанд. Онҳо аз [6] иқтибос шудааст, инчунин аз ҷониби мо бо усули транслятсия ба даст оварда шуданд [7-10].

Дар ин ҷо ва минбаъд E нуқтаи нонвариантиро ифода намуда, индекси болоиаш карати он (компонентнокии система) ва индекси поёниаш рақами тартибии нуқтаро ифода мекунад.

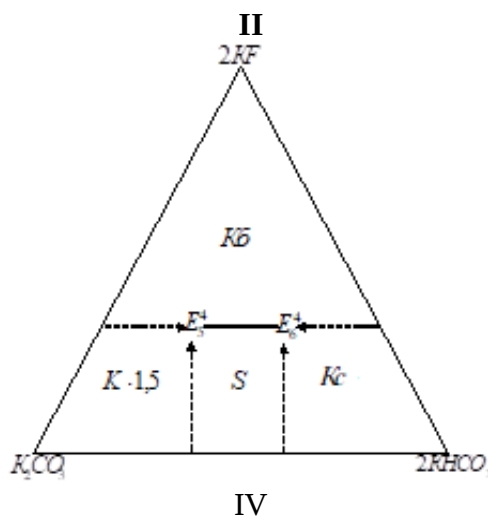
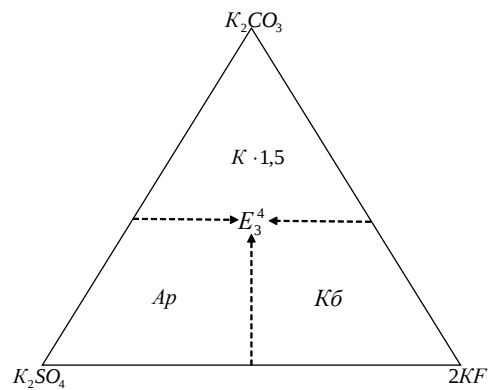
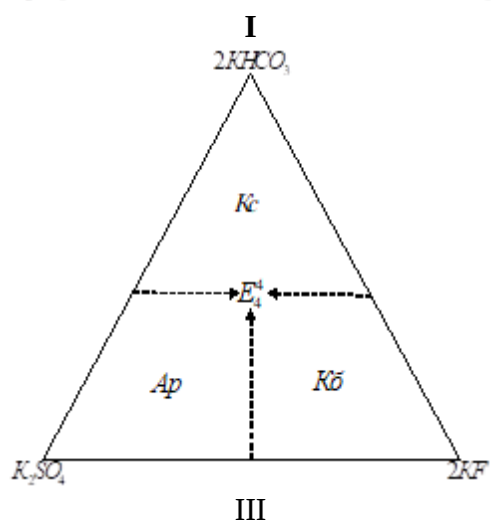
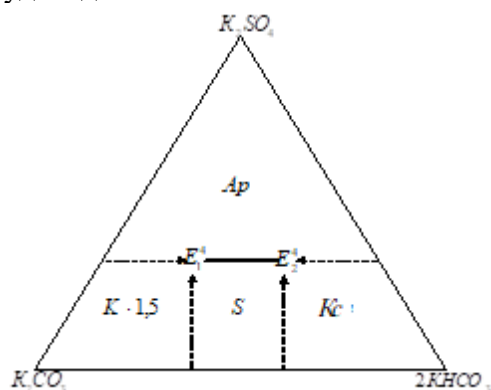
**Ҷадвал-Мувозинатҳои фазагӣ дар нуқтаҳои нонвариантии системаҳои чоркомпонентае, ки системаи шашкомпонентии  $K, Ca//SO_4, CO_3, HCO_3, F-H_2O$ -ро (изотерма 25°C) ташкил мекунад**

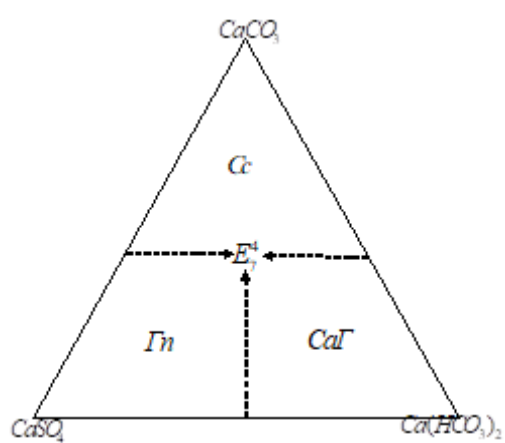
| Нуқтаҳои нонварианти                   | Фазаҳои саҳти мувозинатӣ | Нуқтаҳои нонварианти               | Фазаҳои саҳти мувозинатӣ |
|----------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Системаи $K_2SO_4-K_2CO_3-KHCO_3-H_2O$ |                          | Системаи $K, Ca//SO_4, HCO_3-H_2O$ |                          |
| $E_1^4$                                | $Ap+K \cdot 1,5+S$       | $E_{15}^4$                         | $Ap+Kc+Ch$               |
| $E_2^4$                                | $Ap+Kc+S$                | $E_{16}^4$                         | $CaG+Gp+Ch$              |

|                                                                          |               |                                           |               |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------|---------------|
| Системаи $K_2SO_4$ - $K_2CO_3$ -KF- $H_2O$                               |               | $E_{17}^4$                                | CaГ+Кс+Сн     |
| $E_3^4$                                                                  | Ар+ К·1,5+Кб  | Системаи К,Са// $CO_3$ , $HCO_3$ - $H_2O$ |               |
| Системаи $K_2SO_4$ - $KHCO_3$ -KF- $H_2O$                                |               | $E_{18}^4$                                | К·1,5+К·Са+S  |
| $E_4^4$                                                                  | Ар+Кс +Кб     | $E_{19}^4$                                | Сс+К·Са+CaГ   |
| Системаи $K_2CO_3$ - $KHCO_3$ -KF- $H_2O$                                |               | $E_{20}^4$                                | Кс+CaГ+S      |
| $E_5^4$                                                                  | К·1,5+Кб+ S   | $E_{21}^4$                                | К·Са+CaГ+S    |
| $E_6^4$                                                                  | Кс+Кб+S       | Системаи К,Са// $SO_4$ ,F- $H_2O$         |               |
| Системаи $CaSO_4$ - $CaCO_3$ -Ca( $HCO_3$ ) <sub>2</sub> - $H_2O$        |               | $E_{22}^4$                                | Ар+Кб+Сн      |
| $E_7^4$                                                                  | Гп+Сс+CaГ     | $E_{23}^4$                                | Гп+Фо+Сн      |
| Системаи $CaSO_4$ - $CaCO_3$ -CaF <sub>2</sub> - $H_2O$                  |               | $E_{24}^4$                                | Кб+Фо+Сн      |
| $E_8^4$                                                                  | Гп+Сс+Фо      | Системаи К,Са// $CO_3$ ,F- $H_2O$         |               |
| Системаи $CaSO_4$ -Ca( $HCO_3$ ) <sub>2</sub> -CaF <sub>2</sub> - $H_2O$ |               | $E_{25}^4$                                | К·1,5+Кб+К·Са |
| $E_9^4$                                                                  | Гп+CaГ+Фо     | $E_{26}^4$                                | Сс+Фо+К·Са    |
| Системаи $CaCO_3$ -Ca( $HCO_3$ ) <sub>2</sub> -CaF <sub>2</sub> - $H_2O$ |               | $E_{27}^4$                                | Кб+Фо+К·Са    |
| $E_{10}^4$                                                               | Сс+CaГ+Фо     | Системаи К,Са// $HCO_3$ ,F- $H_2O$        |               |
| Системаи К,Са// $SO_4$ , $CO_3$ - $H_2O$                                 |               | $E_{28}^4$                                | CaГ+Кб+Кс     |
| $E_{11}^4$                                                               | Ар+К·1,5+Сн   | $E_{29}^4$                                | CaГ+Кб+Фо     |
| $E_{12}^4$                                                               | Сс+Гп+Сн      |                                           |               |
| $E_{13}^4$                                                               | К·1,5+К·Са+Сн |                                           |               |
| $E_{14}^4$                                                               | К·Са+Сс+Сн    |                                           |               |

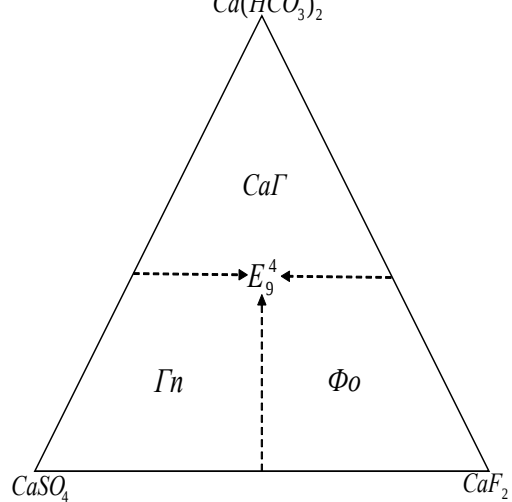
**Эзоҳ:** Ар – арканит  $K_2SO_4$ ; К·1,5 –  $K_2CO_3 \cdot 1,5H_2O$ ; Кс – калисинит  $KHCO_3$ ; S –  $2KHCO_3 \cdot K_2CO_3 \cdot 1,5H_2O$ ; Кб – кароббиит KF; Гп-гипс  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ; Сс – калсит  $CaCO_3$ ; CaГ – гидрокарбонати калсий;  $Ca(HCO_3)_2$ ; Фо – флюорит  $CaF_2$ ; Сн-сингенит  $K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot H_2O$ ; К·Са- $K_2CO_3 \cdot CaCO_3 \cdot H_2O$ .

Дар асоси маълумотҳои ҷадвал аз ҷониби мо диаграммаи схемавии мувозинатҳои фазагии ҳамаи 14- системаи чоркомпонента дар ҳарорати 25<sup>0</sup>С сохта шудаанд, ки дар расм оварда шудаанд. *Сс Кс*

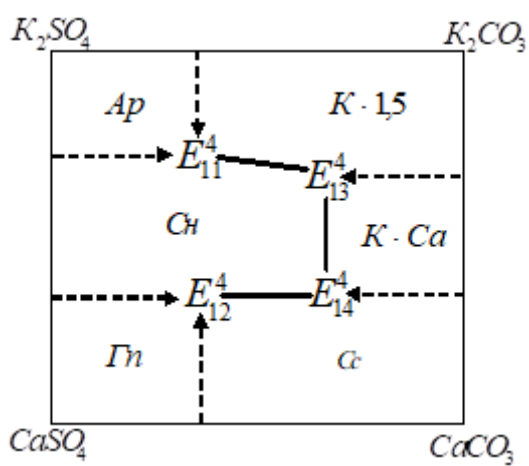




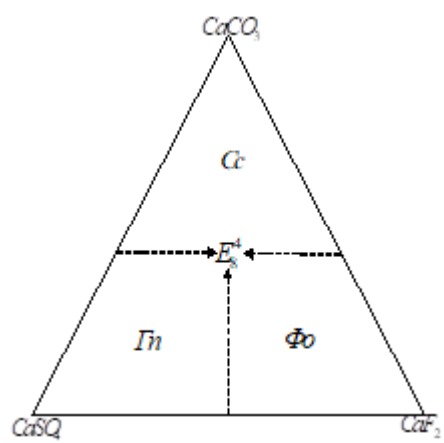
V



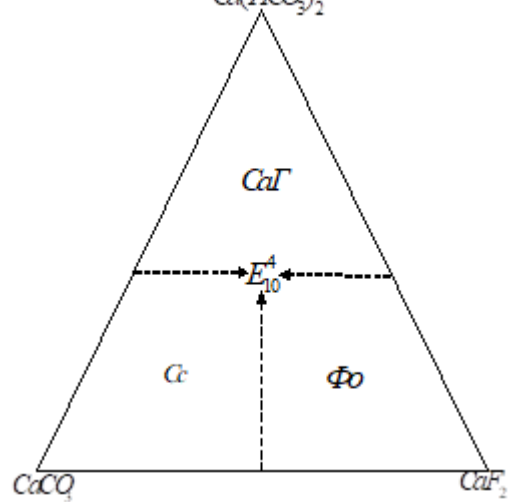
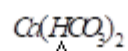
VII



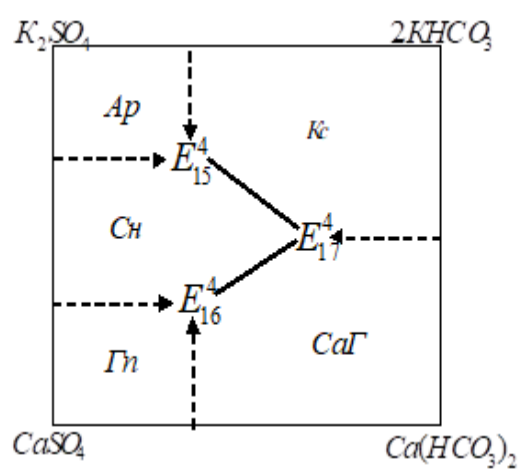
IX



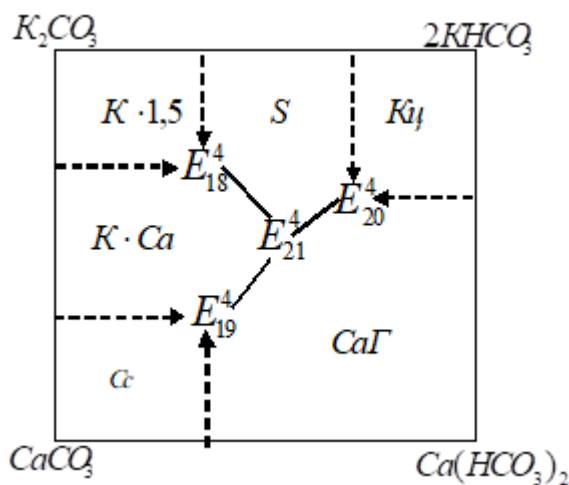
VI



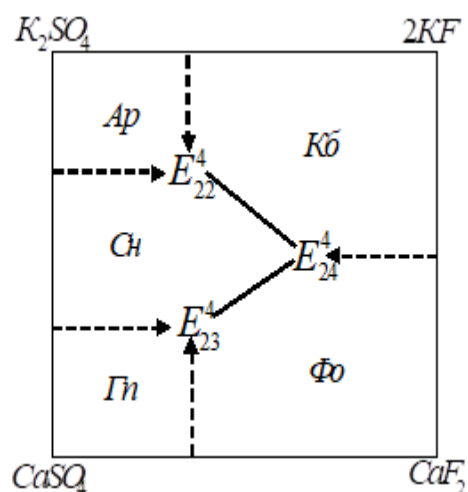
VIII



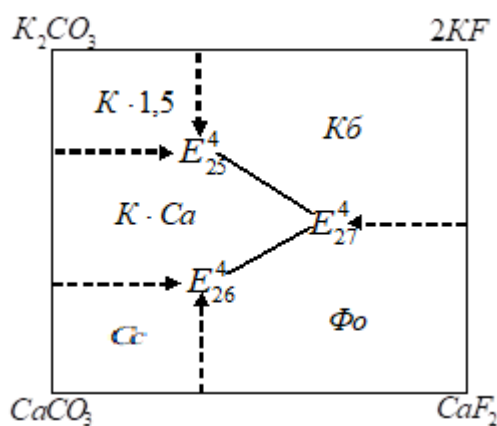
X



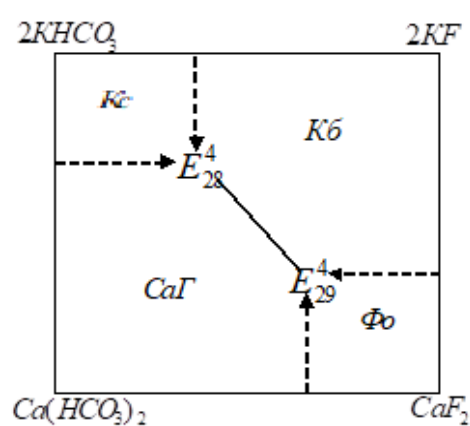
XI



XII



XIII



XIV

**Расм-**Диаграммаи мувозинатҳои фазагӣ (комплексҳои фазагӣ)-и системаҳои чоркомпоненте, ки системаи шашкомпонентаи  $K, Ca//SO_4, CO_3, HCO_3, F-H_2O$ -ро ташкил мекунад (изотерма  $25^\circ C$ ): I.  $K_2SO_4-K_2CO_3-KHCO_3-H_2O$ ; II.  $K_2SO_4-K_2CO_3-KF-H_2O$ ; III.  $K_2SO_4-KHCO_3-KF-H_2O$ ; IV.  $K_2CO_3-KHCO_3-KF-H_2O$ ; V.  $CaSO_4-CaCO_3-Ca(HCO_3)_2-H_2O$ ; VI.  $CaSO_4-CaCO_3-CaF_2-H_2O$ ; VII.  $CaSO_4-Ca(HCO_3)_2-CaF_2-H_2O$ ; VIII.  $CaCO_3-Ca(HCO_3)_2-CaF_2-H_2O$ ; IX.  $K, Ca//SO_4, CO_3-H_2O$ ; X.  $K, Ca//SO_4, HCO_3-H_2O$ ; XI.  $K, Ca//CO_3, HCO_3-H_2O$ ; XII.  $K, Ca//SO_4, F-H_2O$ ; XIII.  $K, Ca//CO_3, F-H_2O$ ; XIV.  $K, Ca//HCO_3, F-H_2O$ .

Зимни таҳқиқи системаи химиявии мазкур мо ба хулосае омадем, ки он омӯхта нашуда, аввалин маротиба мавриди таҳқиқ қарор гирифтааст. Таҳлили мазмуни маълумотҳои ҷадвал ва расм инъикос мекунад, ки барои системаи шашкомпонентаи таҳқиқшаванда дар  $25^\circ C$  дар сатҳи таркиби чоркомпонентагӣ ғайр аз 11 майдони дивариантӣ (майдонҳои кристаллизатсияи мувозинатҳои фазагӣ индивидиалӣ), мавҷудияти 29 нуқтаҳои нонвариантӣ, инчунин мавҷудияти 34 ҳаҷми моновариантӣ бо фазаҳои саҳти дар мувозинатбудаашон хос мебошанд ва онҳо фазаҳои саҳти мувозинатии  $K \cdot 1,5 + Ap$ ;  $K \cdot 1,5 + S$ ;  $Ap + S$ ;  $Ap + Kc$ ;  $Kc + S$ ;  $K \cdot 1,5 + Kб$ ;  $Ap + Kб$ ;  $Kc + Kб$ ;  $Kб + S$ ;  $Гп + Cc$ ;  $Гп + CaГ$ ;  $Cc + CaГ$ ;  $Гп + Φо$ ;  $Cc + Φо$ ;  $CaГ + Φо$ ;  $K \cdot 1,5 + Cн$ ;  $K \cdot Ca + Cн$ ;  $K \cdot Ca + Cc$ ;  $Cc + Cн$ ;  $Ap + Cн$ ;  $K \cdot 1,5 + K \cdot Ca$ ;  $Гп + Cн$ ;  $Kc + Cн$ ;  $Kc + CaГ$ ;  $CaГ + Cн$ ;  $K \cdot Ca + S$ ;  $CaГ + S$ ;  $CaГ + K \cdot Ca$ ;  $Kб + Cн$ ;  $Kб + Φо$ ;  $Φо + Cн$ ;  $K \cdot Ca + Kб$ ;  $K \cdot Ca + Φо$ ;  $Kб + CaГ$  –ро фаро мегиранд.

#### Адабиёт

1. Азизов Б.С., Сафиев Х.С., Рузиев Д.Р. Комплексная переработка отходов производства алюминия изд. «Эп-граф», Душанбе, 2005, 149с.
2. Солиев Л. Прогнозирование строения диаграмм фазовых равновесий многокомпонентных водно-солевых систем методом трансляции. М.: 1987, 28 с. Деп. в ВИНТИ АН СССР 20.12.87г. № 8990-В 87.

3. Горощенко Я.Г., Солиев Л. Основные направления в методологии физико-химического анализа сложных и многокомпонентных систем (к 125-летию Н.С.Курнакова). Ж.Неорган.химии, 1987, Т.32, №7, с. 1676-1681.
4. Аносов В.Я., Озерова М.И., Фиалков Ю.Я. Основы физико– химического анализа. Наука, М.,1976, 504с.
5. Солиев Л. Схематические диаграммы фазовых равновесий многокомпонентных систем. Журнал неорганической химии, 1988, Т.33, №5, с. 1305-1310.
6. Справочник экспериментальных данных по растворимости многокомпонентных водно-солевых систем. Т. II, кн. 1,2. – СПб.: Химиздат, 2004, 1247 с.
7. Солиев Л., Худоёрбекова З.П. Фазовые равновесия в системе К, Са //  $\text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{HCO}_3\text{--H}_2\text{O}$  при 25°C. Журнал неорганической химии, 2018, Т. 63, № 6, С. 826-832.
8. Солиев Л., Борисов И.М., Набиев А.А., Мусоджонова Дж.М., Джабборов И.И. Фазовые равновесия в системе К,Са// $\text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{F--H}_2\text{O}$  при 25 °С. Башкирский химический журнал, 2019, Т. 26, № 4, С. 78-83.
9. Джабборов И., Солиев Л., Низомов И., Мусоджонова Д. Фазовые равновесия в системе К,Са// $\text{SO}_4, \text{HCO}_3, \text{F--H}_2\text{O}$  при 25 °С. Изв. ВУЗ-ув. Серия химия и химическая технология, 2018, Т.61, №3, С. 26-30.
10. Солиев Л. Имомова Л. Фазовые равновесия в системе К,Са// $\text{CO}_3, \text{HCO}_3, \text{F--H}_2\text{O}$  при 25°C. Вестник Таджикского национального университета (научный журнал), серия естественных наук, 2017, № ½, С. 106-111.

### **САТҲИ ЧОРКОМПОНЕНТАИ МУВОЗИНАТҲОИ ФАЗАГИИ СИСТЕМАИ К,Са// $\text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{HCO}_3, \text{F - H}_2\text{O}$ ДАР ҲАРОРАТИ 25 °С**

Бо истифодаи усули трансляция мувозинатҳои фазাগии системаи бисёркомпонентаи К, Са //  $\text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{HCO}_3, \text{F - H}_2\text{O}$  дар ҳарорати 250°C мавриди таҳқиқ қарор дода шудаанд. Ин усул имконият фароҳам овард, ки сохтор ва хусусиятҳои умумии фазাগии система дар сатҳи таркибии чоркомпонентагӣ муайян карда шавад. Натиҷаҳои тадқиқот нишон доданд, ки барои система 29 нуқтаи нонвариантӣ, 34 хатти моновариантӣ ва 11 майдони дивариантӣ ҳосе мебошанд. Маҳз мавҷудияти чунин шумораи зиёди ҳолатҳои нонвариантӣ гувоҳи медиҳад, ки системаи таҳқиқшаванда дорои мураккабӣ ва гуногунҷабҳа будани ҳолатҳои устувории термодинамикӣ мебошад.

Ҳатҳои моновариантӣ нишондоди вобастагии устувории фазаҳо дар шароити гуногуни таркибӣ буда, онҳо равандҳои гузариши як фаза ба фазаи дигарро дар шароити мутавозин таҷассум мекунанд. Майдонҳои дивариантӣ бошанд, минтақаҳои устувории фазаҳои гуногунро дар худ ифода намуда, имконияти муайян кардани доираи устувории ҳар як фазаи алоҳидаро фароҳам меоранд. Ҳамин тавр, таҳқиқ нишон дод, ки фазагузарониҳои система бо шумораи зиёди ҳодисаҳои термодинамикӣ ва имкониятҳои гуногуни ҳамзистии фазаҳо тавсиф мешаванд.

Дар асоси маълумоти ба дастамада диаграммаи сарбастии фазাগии система дар сатҳи чоркомпонентагӣ тартиб дода шудааст. Ин диаграмма ба ҳайси воситаи назариявӣ ва амалӣ барои фаҳмидани равандҳои мураккаби ташаккули фазаҳо хизмат менамояд ва метавонад дар таҳқиқоти минбаъда оид ба моделсозии равандҳои геохимиявӣ ва минералогӣ нақши муҳим бозад.

**Калидвожаҳо:** система, фаза, компонент, диаграмма, шаклҳои геометрӣ.

### **ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМЕ К,Са// $\text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{HCO}_3, \text{F - H}_2\text{O}$ ПРИ 25°C НА УРОВНЕ ЧЕТЫРЁХКОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА**

С использованием метода трансляции были исследованы фазовые равновесия многокомпонентной системы К, Са //  $\text{SO}_4, \text{CO}_3, \text{HCO}_3, \text{F - H}_2\text{O}$  при температуре 250°C. Данный метод позволил определить структуру и общие характеристики фазовой системы на уровне четырёхкомпонентного состава. Результаты исследования показали, что для системы характерны 29 инвариантных точек, 34 моновариантные линии и 11 дивариантных областей. Наличие такого количества инвариантных состояний свидетельствует о сложности и многогранности термодинамической устойчивости исследуемой системы.

Моновариантные линии отражают зависимость устойчивости фаз при различных условиях состава и фиксируют процессы перехода одной фазы в другую в состоянии равновесия. Дивариантные области, в свою очередь, представляют зоны устойчивости различных фаз и позволяют определить диапазон стабильности каждой отдельной фазы. Таким образом, исследование показало, что фазовые переходы системы характеризуются большим числом термодинамических событий и разнообразием условий сосуществования фаз.

На основе полученных данных была составлена замкнутая фазовая диаграмма системы на уровне четырёхкомпонентного состава. Данная диаграмма служит как теоретическим, так и практическим инструментом для понимания сложных процессов формирования фаз и может играть важную роль в дальнейшем моделировании геохимических и минералогических процессов.

**Ключевые слова:** система, фаза, компонент, диаграмма, геометрические формы.

## PHASE EQUILIBRIA IN THE SYSTEM K,Ca//SO<sub>4</sub>,CO<sub>3</sub>,HCO<sub>3</sub>,F - H<sub>2</sub>O AT 25 °C AT THE LEVEL OF FOUR-COMPONENT COMPOSITION

Using the translation method, phase equilibria of the multicomponent system K, Ca // SO<sub>4</sub>, CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>, F – H<sub>2</sub>O at a temperature of 250°C were investigated. This approach made it possible to determine the structure and general characteristics of the phase system at the four-component composition level. The results of the study demonstrated that the system is characterized by 29 invariant points, 34 monovariant lines, and 11 divariant fields. The presence of such a number of invariant states indicates the complexity and multidimensional nature of the thermodynamic stability of the studied system.

The monovariant lines reflect the dependence of phase stability under different compositional conditions and represent the processes of transformation from one phase into another under equilibrium. The divariant fields, in turn, represent regions of stability of different phases and make it possible to determine the stability range of each individual phase. Thus, the investigation revealed that the phase transitions of the system are characterized by a large number of thermodynamic events and a diversity of conditions for phase coexistence.

Based on the obtained data, a closed phase diagram of the system at the four-component composition level was constructed. This diagram serves both as a theoretical and practical tool for understanding the complex processes of phase formation and may play an important role in further modeling of geochemical and mineralogical processes.

**Keywords:** system, phase, component, diagram, geometric shapes.

### Дар бораи муаллифон

Мусочонзода Чамила Мансур  
номзади илмҳои химия, дотсенти кафедраи  
химияи умумӣ ва ғайриорганикӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 734003, шаҳри Душанбе, хиёбони  
Рӯдакӣ 121.  
E-mail: [musojonova-j@mail.ru](mailto:musojonova-j@mail.ru)

Музафарова Дилдодабону Зайнуллоевна  
Докторант PhD-и кафедраи химияи умумӣ ва  
ғайриорганикӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 734003, шаҳри Душанбе, хиёбони  
Рӯдакӣ 121.  
E-mail: [muzafarovadildoda@gmail.com](mailto:muzafarovadildoda@gmail.com)

Имомова Лайло Чаировна  
унвонҷӯи кафедраи химияи умумӣ ва  
ғайриорганикӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 734003, шаҳри Душанбе, хиёбони  
Рӯдакӣ 121.  
E-mail: [lmomova-l@mail.ru](mailto:lmomova-l@mail.ru)

Жумаев Маъруф Тағоймуротович  
Номзади илмҳои химия, дотсенти кафедраи  
химияи умумӣ ва ғайриорганикӣ  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
Суроға: 734003, шаҳри Душанбе, хиёбони  
Рӯдакӣ 121.  
E-mail: [jumaev\\_m@bk.ru](mailto:jumaev_m@bk.ru)

### Об авторах

Мусоджонзода Джамила Мансур  
кандидат химических наук, доцент кафедры  
общей и неорганической химии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734003, г. Душанбе, проспект Рудаки 121.  
E-mail: [musojonova-j@mail.ru](mailto:musojonova-j@mail.ru)

E-mail: [lmomova-l@mail.ru](mailto:lmomova-l@mail.ru)

Имомова Лайло Чаировна  
соискатель кафедры общей и неорганической  
химии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734003, г. Душанбе, проспект Рудаки 121.

Музафарова Дилдодабону Зайнуллоевна  
докторант PhD кафедры общей и неорганической химии  
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734003, г. Душанбе, проспект Рудаки 121.  
E-mail: [muzafarovadildoda@gmail.com](mailto:muzafarovadildoda@gmail.com)

#### About the Authors

Musojonzoda Jamila Mansur  
Candidate of Chemical Sciences, Associate  
Professor of the Department of General and  
Inorganic Chemistry  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Aini  
Address: 734003, Dushanbe, Rudaki Avenue 121.  
E-mail: [musojonova-j@mail.ru](mailto:musojonova-j@mail.ru)

Imomova Lailo Chairovna  
PhD applicant, Department of General and Inorganic  
Chemistry  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Aini  
Address: 734003, Dushanbe, Rudaki Avenue 121.  
E-mail: [lmomova-l@mail.ru](mailto:lmomova-l@mail.ru)

Жумаев Мааруф Тагоимуротович  
кандидат химических наук, доцент кафедры  
общей и неорганической химии  
Таджикский государственный педагогический университет имени Садриддина Айни  
Адрес: 734003, г. Душанбе, проспект Рудаки 121.  
E-mail: [jumaevm@bk.ru](mailto:jumaevm@bk.ru)

Muzafarova Dildodabonu Zainulloevna  
PhD doctoral student, Department of General and  
Inorganic Chemistry  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Aini  
Address: 734003, Dushanbe, Rudaki Avenue 121.  
E-mail: [muzafarovadildoda@gmail.com](mailto:muzafarovadildoda@gmail.com)

Jumaev Ma'ruf Tagoymurotovich  
Candidate of Chemical Sciences, Associate  
Professor of the Department of General and  
Inorganic Chemistry  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Aini  
Address: 734003, Dushanbe, Rudaki Avenue 121.

**НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О МЕХАНИЗМЕ ДЕЙСТВИЯ  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И СИНТЕЗ ДИ-, ТРИ  
ЭФИРОВ ГЛИЦЕРОЛАПЕПТИДСОДЕРЖАЙШЕМИ  
СОЕДИНЕНИЯМИ**

*Икромов М.С., Дилдораи Ё., Хакимова М.Л., Каримзода Г.А.*

*Таджикский национальный университет*

*Актуальность.* Понимание механизма действия конкретного лекарственного препарата имеет большое значение не только для выбора наиболее эффективного пути его применения, но и для разработки рациональных подходов к поиску новых, более совершенных лекарственных средств.

На заре развития науки о лечении заболеваний химическими препаратами (химиотерапии) большое признание получила теория Эрлиха, согласно которой в основе механизма действия лекарственных веществ лежит их способность химически связываться с клеткой. «Вещества не действуют, если они не присоединяются», - главный принцип этой теории. Для доказательства выдвинутого положения Эрлихом был поставлен специальный опыт, в котором производилась обработка спирохет, являющихся возбудителями сифилиса, препаратом сальварсаном [1-2].

После отмытки от сальварсана спирохеты сохраняли свою подвижность, однако за счет того, что часть препарата прочно фиксировалась клетками спирохет, последние теряли свои болезнетворные свойства. Впоследствии оказалось, что физиологическое действие лекарственных веществ зависит не только от их способности фиксироваться клетками организма, но главным образом от химической природы препарата. Удалось выявить ряд химических структурных элементов, наличие которых в молекуле соединения обуславливало характерное биологическое действие. Так, было отмечено, что вещества, являющиеся четвертичными аммониевыми производными, оказывают, как правило, парализующее действие на двигательные нервы. Среди этой группы веществ были обнаружены сильные ганглиоблокирующие препараты. Эти лекарственные средства применяются при различных заболеваниях, связанных с нарушением нервной регуляции, когда уменьшение поступления нервных импульсов к органам может привести к желательному терапевтическому эффекту, например при спазмах периферических сосудов (энтертериит, перемежающаяся хромота), в ранних стадиях гипертонической болезни и некоторых формах бронхиальной астмы. Некоторые из ганглиоблокаторов, например бензогексоний и пентамин, получили широкое распространение за рубежом и были разрешены для применения у нас. Оригинальные отечественные ганглиоблокаторы были обнаружены в ряду четвертичных солей алкиламиноэфиров некоторых гетероциклических кислот. К ним относятся препараты диколин и димеколин, проявляющие более сильный лечебный эффект, чем зарубежные препараты [3-4].

Другим примером биологически активной группировки, сообщающей соединениям сосудорасширяющее действие, могут служить нитритная (ONO) и нитратная (ONO<sub>2</sub>) группы. К веществам, являющимся производными неорганических и органических нитритов и органических нитратов, относятся коронарорасширяющие лекарственные средства, применяемые преимущественно для улучшения коронарного кровообращения и кровоснабжения сердца. Наиболее известный из них — нитроглицерин, назначаемый при стенокардии, - главным образом для снятия острых приступов спазмов коронарных сосудов. Препарат сус- так - лекарственная форма нитроглицерина, действующая в течение нескольких часов, применяется для предупреждения приступов стенокардии при хронической коронарной недостаточности. При этих же заболеваниях используются препараты нитросорбид и нитранол [5].

Известно также, что наличие в соединениях ди (2-хлорэтил) — аминной, этиленминной и метансульфоновых групп придает веществам способность подавлять рост злокачественных

новообразований. К веществам этого типа относятся препараты, используемые для лечения различных форм рака, например сарколизин, хлорбутин, тиофосфамид, миелосан и др. В механизме действия названных препаратов существенную роль играют алкилирующие свойства активных группировок и их способность легко реагировать с нуклеиновыми кислотами, белками и ферментами. Эти вещества оказывают тормозящее действие на размножение клеток. Зависимость биологического действия от химической структуры, как правило, удается выявить в пределах весьма близких рядов химических соединений, в особенности в гомологических рядах. При этом соединения с очень короткой углеродной цепью обычно проявляют слабый биологический эффект, с удлинением углеродной цепи действие возрастает и, наконец, достигает максимума при наличии в цепи 5-10 атомов углерода. При дальнейшем удлинении углеродной цепи активность быстро снижается. В гомологических рядах можно встретить и другой тип зависимости биологического эффекта от строения соединений, а именно высокую активность у первого члена ряда и постепенное ее снижение вместе с удлинением цепи [6].

С целью снижения или повышения токсичности и эффективности, а также улучшения специфичности уже известных биологически активных соединений в последние годы широко используют метод модификации этих веществ.

*Экспериментальная часть.* Спектр ядерного магнитного резонанса (ЯМР) выполнен на оборудовании «Varian Mercury 400» на частоте 400 МГц (в ДМСО-d<sub>6</sub>), внутреннем стандарте гексаметилдисилоксане и Tesla BS-487C (100 МГц) с рабочей частотой 80 МГц. Химическое сродство к GMDS принято в качестве внутреннего стандарта. Концентрация испытанных образцов составил 5%.

Масс-спектр получили на оборудовании «Хроматэк-Кристалл 5000M» NIST 2012. ИК-спектр полученных веществ в полях 400-4000 см<sup>-1</sup> получили на оборудование «SHIMADZU», в виде суспензии в вазелине и таблетки с KBr.

Концентрация -1,5/220 мг KBr. Температуру плавления полученных веществ проверили на аппарат Boetius.

Метод хроматографии: В качестве растворителя использовали дейтерированный хлороформ по стандарту GMDS при 26 °С. Степень чистоты веществ и ход реакции исследовали методом жидкостной хроматографии. Хроматография проводилась на бумаге "Силуфол", элюенты: А) CCl<sub>3</sub>:CH<sub>3</sub>OH (60:13); Б) n-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH:H<sub>2</sub>O: CH<sub>3</sub>COOH (10:4:2); В) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> :

Для осуществления исследования были использованы реактивы отечественного производства: алифатические, ароматические и гетероциклические аминокислоты марки «х.ч.». Эпихлоргидрин (99,8 %), α-моноклоргидрин глицерина, α,γ-дихлоргидрин глицерина, ацетон, диэтиловый эфир, бензол и диоксан применялись марки «ч.д.а.».

#### *Синтез 3-метокси- и этоксибензидных производных пропан-2-олов*

*3-метоксиглицилглицилопропан-2-ол.* В трёхгорлую колбу, снабжённую капельной воронкой, механической мешалкой, обратным холодильником, помещают 1г (2,8 ммоль) метилглицилглицина и 10 мл 1,4-диоксана. Смесь нагревают до температуры 35-40<sup>0</sup>С и при интенсивном перемешивании по каплям добавляют 0,3 мл (2,8 ммоль) эпихлоргидрина. Перемешивание продолжают при этой температуре ещё три часа. После этого реакционную массу оставляют на ночь. Из смеси удаляют растворитель под пониженным давлением. Выпавший белый осадок перекристаллизовывают из 15 мл абсолютного бензола или изопропанола. Выход: 0,87г (75%), Т.пл.,= 126-127<sup>0</sup>С, R<sub>f</sub>=0,81 (А), R<sub>f</sub>=0,77 (В).

*3-метоксипропилглицилопропан-2-ол.* В трёхгорлую колбу, снабжённую капельной воронкой, механической мешалкой, обратным холодильником, помещают 1г (2,8 ммоль) метилпропилглицина и 10 мл 1,4-диоксана. Смесь нагревают до температуры 35-40<sup>0</sup>С и при интенсивном перемешивании по каплям добавляют 0,3 мл (2,8 ммоль) 2-хлорметилоксирана. Перемешивание продолжают при этой температуре ещё три часа. После этого реакционную массу оставляют на ночь. Из смеси удаляют растворитель под пониженным давлением.

Выпавший белый осадок перекристаллизовывают из 15 мл абсолютного бензола или изопропанола. Выход: 0,87г (75%), Т.пл.,= 122-123<sup>0</sup>С, R<sub>f</sub>=0,81 (А), R<sub>f</sub>=0,79 (В).

*3-метоксиаланилфенилаланилопропан-2-ол.* Получают аналогично методике 1, исходя из 2,8г метилаланилфенилаланин и 0,78 мл 2-хлорметилоксирана. Получено 2,2г (80,5%) 1-хлор-3-метилаланилглицилопропан-2-ола. Т.пл.,= 157-158<sup>0</sup>С, R<sub>f</sub>=0,81 (А), R<sub>f</sub>=0,79 (В).

Аналогично были получены: 1-хлор-3-метоксивалилвалилопропан-2-ол и 1-хлор-3-метоксилейцилглицилопропан-2-ол.

*3-этоксиглицилглицилопропан-2-ола.* В трёхгорлую колбу, снабжённую капельной воронкой, механической мешалкой, обратным холодильником, помещают 2,6г (0,01 моля) этилглицил-глицина и 10мл 1,4-диоксана. Смесь нагревают до температуры 90-100<sup>0</sup>С и при интенсивном перемешивании по каплям добавляют 0,78 мл (0,01 моль) эпихлоргидрина. Перемешивание реакционной смеси продолжают при этой температуре ещё 4-4,5 часов. После этого реакционную массу охлаждают и оставляют на ночь. Из смеси удаляют растворитель под пониженным давлением. Выпавший маслянистый осадок перекристаллизовывают из 15 мл. абсолютного бензола или изопропанола. Выход: 1,9г (66,9%). Т.пл. =166-162<sup>0</sup>С, R<sub>f</sub> =0,64 (А), R<sub>f</sub>=0,52 (Б), R<sub>f</sub> =0,49 (В).

*Синтез 3-этоксиглицил-L-валилопропан-2-ола.* Получают аналогично методике X, исходя из 1,5 г, этилглицилаланина и 0,78 мл эпихлоргидрина. Получают: 1,9г (84,3%) 1-хлор-3-этилглицилаланилопропан-2-ола. Т.пл. =169-170<sup>0</sup>С, R<sub>f</sub>=0,61 (А), R<sub>f</sub>=0,68 (Б), R<sub>f</sub>=0,63 (В).

*Синтез 3-этоксиглицилвалилопропан-2-ола.* Получают аналогично методике X, исходя из 1 г этилглицилвалин и 0,24 мл эпихлоргидрина. Получают: 0,94г (86%) 1-хлор-3-этилглицилвалилопропан-2-ола. Т.пл.,= 156-157, R<sub>f</sub>=0,66 (А), R<sub>f</sub>=0,61 (Б), R<sub>f</sub>=0,58 (В).

Аналогично были получены: 3-этилглициллейцилопропан-2-ол и 3-этиллейцилглицилопропан-2-ол.

*Обсуждение результатов.* В работе [7] мы сообщили о синтезе и изучении взаимодействия эпихлоргидрина с алифатическими аминокислотами. Для выяснения вероятности получения новых биологически активных соединений в данной работе была изучена реакция конденсации глицерина с эпихлоргидрином и далее С<sub>во</sub>-производных аминокислот ароматического ряда.

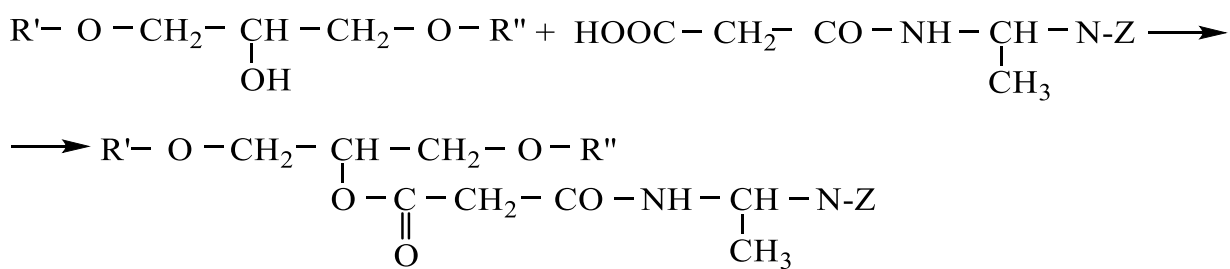
Принимая во внимание широкий спектр фармакологической активности и простой химической структурой глицерина и аминокислот задача нашего исследования является синтез диэфиров глицерина на основе пептидов и изучения их физико-химических, биологических свойств и области их применения.

Глицерол благодаря своим особенностям строения обладает неисчерпаемыми возможностями для получения новых полифункциональных органических соединений, обладающих комплексом полезных свойств. На основе глицерола получают вспомогательные вещества для улучшения качества текстильных материалов и бумажных изделий. Соединения, полученные с использованием глицерола, предложены в качестве средств, улучшающих окрашиваемость текстильных и синтетических волокон, для обработки кожи, эмульгаторов и коагулянтов, а также пенообразователей и пеногасителей [8].

Исходя из этого, большой интерес представляет изучение реакции этерификация глицерола с пептидов. Из литературы [9] известны многочисленные работы, посвящённые синтезу и изучению производных глицерола со спиртами, фенолами, аминами, N-защищёнными аминокислотами и другими классами органических соединений. Однако имеется очень мало данных по синтезу и изучению производных глицерола с пептидов.

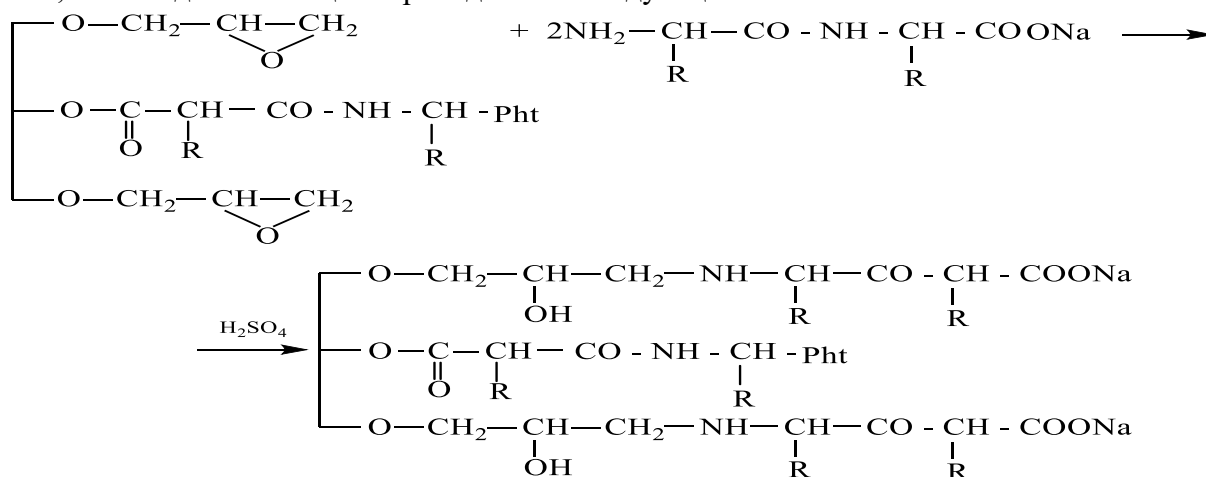
В качестве исходных продуктов нами были выбраны аланилаланин, аланилглицин, глицилглицин, глицилаланин, и лейцилглицин которые получали по известным методикам пептидной химии [10].

Этерификацию пептидов проводили в бензоле при температуре 50-55<sup>0</sup>С по следующей схеме:



Ход реакции контролировался методом тонкослойной хроматографии. После завершения реакции был достигнут большой выход.

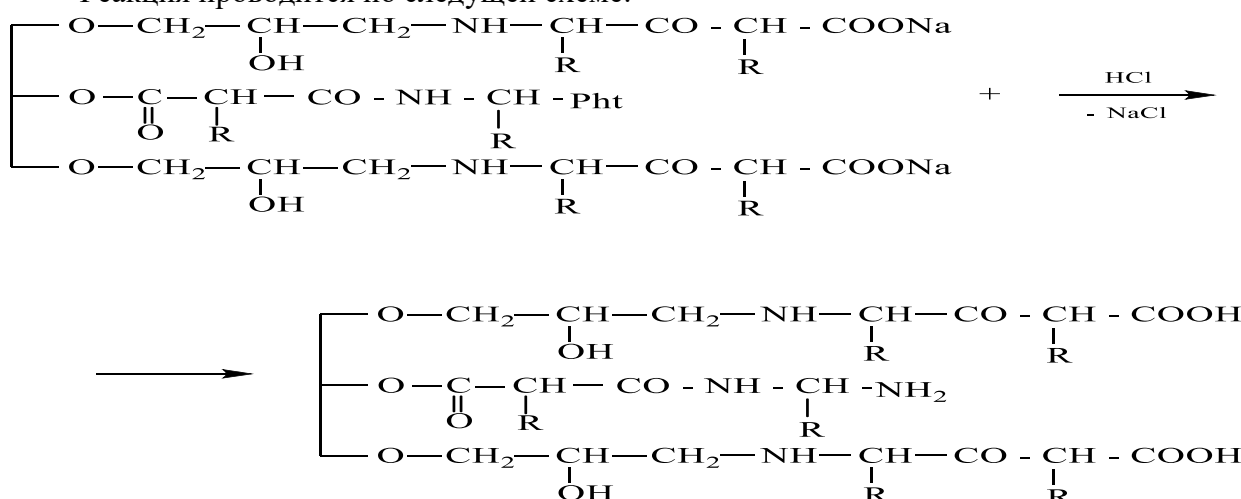
Далее мы изучили взаимодействие производных глицерола, содержащих эпоксидные циклы, с пептидами. Реакцию проводили по следующей схеме:



Таким образом выяснилось, что прохождение реакции и выход продукта зависят от строения аминокислот глицина и валина. Реакция проводится в течение 5-5,5 часов при температуре 50-55 °С.

На следующем этапе мы гидролизовали пептидсодержащий пропан с соляной кислотой и получили триэфиры глицерина.

Реакция проводится по следующей схеме:



Выход продукта реакции 1-алкокси-3-аланилаланилопропан-2-ола глицерола составил 86 %.

При изучении реакции взаимодействия этилпроизводных эфиров дипептидов с 2-хлорметилоксираном было выявлено, что эта реакция лучше всего проходит при температуре 55-60 °С. Видимо, это прежде всего связано с тем, что этилпроизводные эфиров аминокислоты и пептиды имеют высокую температуру плавления и в диоксане плохо растворимы.

Полнота протекания реакции и индивидуальность всех синтезированных соединений контролировалась методом тонкослойной хроматографии с использованием бумаги марки “

Silufol ”. Состав и строение полученных соединений подтверждены методами элементного анализа, определением температуры плавления и снятием ИК спектров. В ИК- спектрах полученных веществ наблюдается наличие следующих полос поглощений, характеризующих эти функциональные группы: 1050-1200 см<sup>-1</sup> валентные колебания С-Н, 1630 см<sup>-1</sup> валентные колебания СО в СО-NH-, 1000-1050см<sup>-1</sup> валентные колебания ОН, 3200-3400см<sup>-1</sup>.

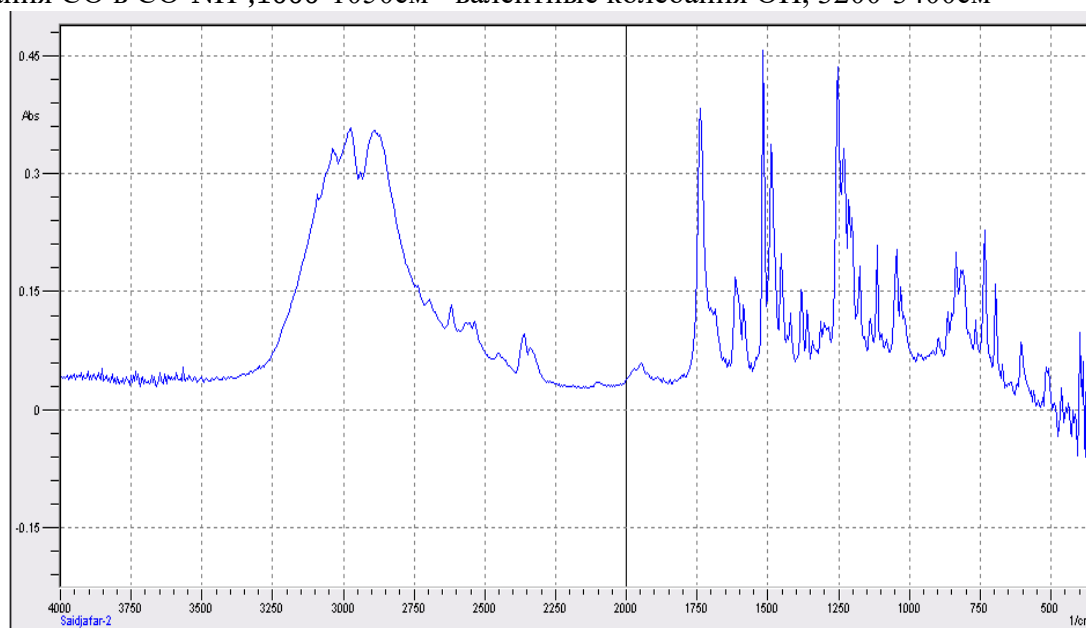


Рисунок 1. 1-алкокси-3-аланилаланилопропан-2-олаглицерила

Таблица 1.

**Важнейшие физико-химические константы и синтезирование вещества**

| R <sub>f</sub> <sup>*</sup> |      |      | Выход<br>в % | Т <sub>пл.</sub><br>°С | С %<br>Найд.<br>Вычис. | Н %<br>Найд.<br>Вычис. | N %<br>Найд.<br>Вычис. | Брутто-<br>формула                                            |
|-----------------------------|------|------|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------|
| А                           | Б    | В    |              |                        |                        |                        |                        |                                                               |
| 0.81                        | 0.77 | 0.67 | 82.0         | 126-127                | 52.39<br>52.46         | 31.29<br>31.36         | 25.45<br>25.65         | C <sub>23</sub> H <sub>27</sub> O <sub>6</sub> N <sub>2</sub> |
| 0.81                        | 0.79 | 0.75 | 80.5         | 122-123                | 51.31<br>51.36         | 34.21<br>34.26         | 22.58<br>22.88         | C <sub>16</sub> H <sub>21</sub> O <sub>6</sub> N <sub>2</sub> |
| 0.64                        | 0.52 | 0.49 | 84.0         | 166-162                | 51.40<br>51.36         | 34.30<br>34.26         | 21.31<br>21.61         | C <sub>15</sub> H <sub>15</sub> O <sub>6</sub> N <sub>2</sub> |
| 0.61                        | 0.68 | 0.63 | 84.3         | 169-170                | 46.48<br>46.54         | 33.38<br>33.44         | 23.62<br>23.82         | C <sub>17</sub> H <sub>21</sub> O <sub>6</sub> N <sub>2</sub> |
| 0.66                        | 0.61 | 0.58 | 86.0         | 156-157                | 40.57<br>40.64         | 35.67<br>35.74         | 22.57<br>22.87         | C <sub>19</sub> H <sub>23</sub> O <sub>6</sub> N <sub>2</sub> |

**Литература**

1. Раджабов, С.И. Взаимодействие некоторых эфиров аминокислот и дипептидов с 2-хлорметилоксирана // С.И. Раджабов, Р.А. Мустафокулова, С.Х. Одинаев., С.Э. Асоев, М.Б. Каримзода // Вестник Таджикского национального Университета. – Душанбе: Сино, 2017. – №1/1. – С.187-190.
2. Исмоилзода, С.С. Антимикробная активность новых производных эпихлоргидрина с остатками аминокислотами / С.С. Исмоилзода, А.Дж. Юсуфзода, С.Э. Асоев, С.И. Раджабов, З. Ашурова// Научный журнал, наука и инновация. Таджикский национальный университет. – Душанбе, 2019. №3. – С.130-132.
3. Асоев, С.Э. Физиологические особенности метилированных эфиров ароматических и гетероциклических аминокислот на рост и развитие некоторых растений / С.Э. Асоев, А.Дж., Юсуфзода, С.И. Раджабов // Научный журнал, наука и иновация. Таджикский национальный университет. - Душанбе, 2019 №4. - С.160-164.

4. Асоев, С.Э. Таъсири фиторегуляторҳои табиӣ ва аналогҳои синтетикии онҳо ба сабзиш ва нешзании тухми навъҳои гандум / С.Э. Асоев // Маҷаллаи назариявӣ ва илмӣ истеҳсолии “Кишоварз” шаҳри Душанбе, 2022. - С.49-55.
5. Якубова, М.М. Таъсири баъзе ҳосилаҳои фенилаланилпропан-2-олҳо ба қобилияти нешзанӣ ва сабзиши тухмии ду навъи гандум/ М.М. Якубова., С.И. Раҷабзода., С.Э. Асоев Р.А. Аловиддинзода//Журнали “Паёми Донишгоҳи миллии” Душанбе, 2023 №1. – С.185-193.
6. Асоев, С.Э. Таъсири фиторегуляторҳои табиӣ ва аналогҳои синтетикии онҳо ба сабзиш ва нешзании тухмии навъҳои гандум/ С.Э. Асоев // Журнали “Илм ва фановарӣ”-и Донишгоҳи миллии Тоҷикистон - Душанбе, 2023 №1. – С.185-190.
7. Асоев, С.Э. Омӯзиши қобилияти физиологии 1,3-диаминокислотапропан-2-олҳои ғайрисимметрӣ/С.Э. Асоев М.М. Якубова., С.И. Раҷабзода, Р.А. Аловиддинзода, Р. А. Олимов // Журнали “Илм ва фановарӣ”-и Донишгоҳи миллии Тоҷикистон - Душанбе, 2023 №2. – С.226-232.
8. Асоев С.Э.Таҳқиқи мавҷудияти пигментҳои фотосинтетикӣ дар ниҳолҳои навъи гандуми Наврӯз ва Ватан/ С.Э. Асоев С.И. Раҷабзода., М.М. Якубова// Журнали “Илм ва фановарӣ”-и Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе, 2024 №2. – С.240-244.
9. Асоев С.Э., Раҷабов С.И., Мустафоқулова Р.А. Тарзи ҳосилкардани 1-хлор-3-глицилглицилопропан-2-ол. Дархост №2201740, ба ихтироъ нахустпатенти № TJ 1272 дода шудааст, Дар феҳристи давлатии ихтироъҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон 17 июни соли 2022 дар шаҳри Душанбе ба қайд гирифта шуд.
10. Раджабов, С.И. Антимикробная активность новых производных глицерина с остатками эфиров аминокислот и дипептидами / С.И. Раджабов, С.Х. Одинаев, Р.А. Мустафоқулова, Н.Ю.Самандаров// Вестник Таджикского национального Университета. –Душанбе: Сино, 2017. – №1/2. – С. 148-151.

#### **НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О МЕХАНИЗМЕ ДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И СИНТЕЗ ДИ-, ТРИ ЭФИРОВ ГЛИЦЕРОЛАПЕПТИДСОДЕРЖАЙШЕМИ СОЕДИНЕНИЯМИ**

В данной работе представлены результаты по синтезу и свойствам новых органических соединений на основе глицерина и некоторых пептидов. Целью нашего исследования является синтез ди- и триэфиров глицерина на основе ряда пептидов, а также изучение их физико-химических и биологических свойств и областей применения. Впервые были исследованы физико-химические свойства ди- и триэфиров глицерина на основе пептидов, содержащих в своей молекуле остатки глицерина, что в совокупности может внести значительный вклад в развитие органической химии. Структура, состав и чистота полученных соединений были подтверждены с помощью элементного анализа, ИК-, ЯМР-, СМР-спектроскопии, а также с использованием спектров  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  ЯМР.

**Ключевые слова:** синтез, глицерин, эпихлоргидрин, глицерин монохлоргидрин, фенилаланин, тирозин, ди-, триэфиры глицерина, исследование, физико-химические свойства.

#### **БАЪЗЕ МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МЕХАНИЗМИ ТАЪСИРИ ДОРУҶО ВА СИНТЕЗИ ДИ-, ТРИ-ЭФИРҶОИ ПАЙВАСТАҶОИ ГЛИТСЕРОЛПЕПТИДДОР**

Дар таҳқиқоти мазкур мо дар бораи синтез ва ҳосиятҳои пайвастаҳои нави органикӣ дар асоси глитсерол ва баъзе пептидҳо маълумот медиҳем. Ҳадафи таҳқиқоти мо синтези ди-, три эфирҳои глитсерол дар асоси баъзе пептидҳо ва омӯзиши ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ, биологӣ ва соҳаҳои татбиқи онҳо мебошад. Бори аввал ҳосиятҳои физикӣ-химиявии ди-, три эфирҳои глитсерол дар асоси пептидҳо, ки дар молекулашон боқимондаҳои глитсерол доранд омӯхта шуданд, ки дар яқоягӣ ба рушди химияи органикӣ саҳми муайян гузошта метавонанд. Сохт, таркиб ва тозагии пайвастаҳои бадастомада тавассути таҳлили элементарӣ, спектроскопияи ИС, РМЯ, ХМК, инчунин бо истифода аз спектрҳои РМЯ

**Калидвожаҳо:** синтез, глитсерол, эпихлоргидрин, монохлоргидрин глитсерол, ди-, три эфирҳои глитсерол, таҳқиқ, ҳосиятҳои физикӣ-химиявӣ.

## SOME DATA ON THE MECHANISM OF ACTION OF DRUGS AND SYNTHESIS OF DI-, TRI-ESTERS OF GLYCEROL-PEPTIDE- CONTAINING COMPOUNDS

In this study, we report on the synthesis and properties of new organic compounds based on glycerol and some peptides. The aim of our research is the synthesis of di- and tri-esters of glycerol based on some peptides and the study of their physicochemical, biological properties and areas of application. For the first time, the physicochemical properties of di- and tri-esters of glycerol based on peptides containing glycerol residues in their molecules have been studied, which together can make a significant contribution to the development of organic chemistry. The structure, composition and purity of the obtained compounds were confirmed by elemental analysis, IR, NMR, CMR spectroscopy, as well as using  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  NMR spectra.

**Keywords:** Synthesis, glycerol, epichlorohydrin, glycerol monochlorohydrin, phenylalanine, tyrosine, di-, tri-glycerol esters, study, physicochemical properties.

### Дар бораи муаллифон

Икромов Мехриддин  
магистранти курси 2-юми факултети  
фармахимия  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон.  
Суроға: Тоҷикистон, 734025, ш. Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 17.

Дилдораи Ёрализод  
ассистент кафедраи фармахимия  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон.  
Суроға: Тоҷикистон, 734025, ш. Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 17.  
E-mail: [dildorai-yoralizoda@mail.ru](mailto:dildorai-yoralizoda@mail.ru).

Ҳакимова Моҳтоб Лутфуллоевна  
докторанти PhD  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон.  
Суроға: Тоҷикистон, 734025, ш. Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 17.  
E-mail: [mohtob.hakimova@mail.ru](mailto:mohtob.hakimova@mail.ru)

Каримзода Гулрухсор Азим  
докторанти PhD  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон.  
Суроға: Тоҷикистон, 734025, ш. Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 17.

### Об авторях

Икромов Мехриддин  
магистрант 2 курса факультета  
фармацевтической химии  
Таджикский национальный университет  
Адрес: Таджикистан, 734025, г. Душанбе, пр.  
Рудаки, 17.

Дилдора Ёрализод  
ассистент кафедры фармацевтической химии  
Таджикский национальный университет  
Адрес: Таджикистан, 734025, г. Душанбе, пр.  
Рудаки, 17.  
E-mail: [dildorai-yoralizoda@mail.ru](mailto:dildorai-yoralizoda@mail.ru)

Ҳакимова Моҳтоб Лутфуллоевна  
докторант PhD  
Таджикский национальный университет  
Адрес: Таджикистан, 734025, г. Душанбе, пр.  
Рудаки, 17.  
E-mail: [mohtob.hakimova@mail.ru](mailto:mohtob.hakimova@mail.ru)

Каримзода Гулрухсор Азим  
докторант PhD  
Таджикский национальный университет  
Адрес: Таджикистан, 734025, г. Душанбе, пр.  
Рудаки, 17.

### About the Authors

Ikromov Mehriddin  
2nd-year Master's student, Faculty of  
Pharmaceutical Chemistry  
Tajik National University  
Address: Tajikistan, 734025, Dushanbe, Rudaki  
Avenue 17

Dildora Yoralizod  
Assistant, Department of Pharmaceutical Chemistry  
Tajik National University  
Address: Tajikistan, 734025, Dushanbe, Rudaki  
Avenue 17  
E-mail: [dildorai-yoralizoda@mail.ru](mailto:dildorai-yoralizoda@mail.ru)

Hakimova Mohtob Lutfulloevna  
PhD Doctoral Student  
Tajik National University  
Address: Tajikistan, 734025, Dushanbe, Rudaki  
Avenue 17  
E-mail: [mohtob.hakimova@mail.ru](mailto:mohtob.hakimova@mail.ru)  
Karimzoda Gulrukhsor Azim  
PhD Doctoral Student  
Tajik National University  
Address: Tajikistan, 734025, Dushanbe, Rudaki  
Avenue 17

**ТАҲЛИЛИ СОХТОРИЮ ФАЗАВИИ БАББИТИ СУРБИИ  
(PbSb15Sn10) БО ЭЛЕМЕНТҲОИ НОДИРЗАМИНӢ (La, Ce,  
Nd) МОДИФИКАТСИЯШУДА**

**Зарифова М.С.**

*Институти химияи ба номи В.И.Никитини АМИТ*

*Муқаддима.* Рушди саноати муосир бо баланд гардидани талабот ба эътимодноки ва дарозумрии гиреҳҳои мошинҳо ва механизмҳо зич алоқаманд аст [13, с.10; 15, с.25]. Яке аз шартҳои асосии таъмин намудани эътимоднокии баланди истифодабарӣ ин равшанмолии босифат ва кам кардани соиш дар пайвастиҳои ҳаракаткунанда ба ҳисоб меравад. Барои ин дар тӯли чанд даҳсола ба истилоҳ «баббитҳо» – хӯлаҳои зиддфриксионии подшипникӣ, ки асоси онҳо сурб, қалъагӣ ва сурма [18, с.78] мебошад, истифода мешаванд [8, с.31]. Онҳо коэффитсиенти пасти соиш, қобилияти хуби мувофиқшавӣ ва устувории баланди фарсудашавиро доро мебошанд [14, с.25].

Баббитҳои сурбии маркаи Б(PbSb15Sn10) анъанавӣ буда дар ҳолатҳои бардоштани сарбориҳои вазнин ва кор дар ҳароратҳои баланд истифода мешаванд. Аммо рушди босуръати мошинсозӣ ва соҳаҳои вобаста ба он боиси мураккаб гардидани шароити истифодабарии подшипникҳо мегардад, ки ин муҳаққиқонро водор месозад, роҳҳои беҳтар намудани хусусиятҳои ин маводро ҷустуҷӯ намоянд. Яке аз самтҳои умедбахши чунин такмилот ворид намудани иловаҳои махсуси ҷавҳардиханда – элементҳои нодирзаминӣ, аз қабили лантан, серий ва неодим мебошад [5, с.119; 6, с.84].

Элементҳои нодирзаминӣ хусусиятҳои хуби физикӣ-химиявиро дороанд, ки ба сохтор ва таркиби фазавии хӯлаҳои металлӣ таъсири комплексӣ мерасонанд [12, с.5]. Ворид намудани миқдори ночизи (одатан камтар аз 1–2%) чунин элементҳо метавонад боиси хурдшавии донаҳо, устувор гардонидани баъзе фазаҳо ё ташаққули интерметаллидҳои нав, баланд шудани муқовимат ба зангзанӣ, инчунин беҳтар гардидани хусусиятҳои механикӣ ва трибологӣ гардад. Бо вуҷуди он ки тадқиқотҳои таъсири элементҳои нодирзаминӣ ба хӯлаҳои сурбӣ ва қалъагӣ чандин даҳсола идома дорад, гуфтан ҷоиш аст, ки ҳар як таркиби мушаххас ва шароити технологияи онҳо низ ба омӯзиши ҷудогонаву муфассал ниёз дорад.

Мубрамиати ин тадқиқот, аввалан, бо аҳамияти баланди саноатии хӯлаҳои подшипникӣ, ки асоси онҳо сурб мебошад, муайян карда мешавад [1, с.55; 10, с.12]. Дар шароити сарбориҳои зиёди механикӣ ва гармӣ маҳз баббитҳои сурбӣ худро ҳамчун маводҳои бозътимод нишон медиҳанд, ки қори устувори подшипникҳоро дар режимҳои вазнин таъмин месозанд [7, с.83]. Дуюм, иловаҳои элементҳои нодирзаминӣ яке аз самараноктарин роҳҳои идоракунии сохтор ва ҳосиятҳо ба ҳисоб мераванд. Ҳатто концентратсияи ночизи ингуна элементҳо метавонад боиси тағйироти ҷиддӣ дар сохтор гардад (масалан, ташаққули донаҳои майдатар, дигаргун шудани хусусияти тақсимои фазаҳои интерметаллидӣ), ки дар натиҷа ба хусусиятҳои мустақамӣ ва фриксионӣ-фарсудашавӣ таъсир мерасонад [2, с.1451; 11, с.16].

Сеюм, дар шароити тамоюлҳои ҷаҳонӣ оид ба баланд бардоштани самаранокӣ ва кам кардани хароҷоти энергетикӣ дар истеҳсол ва истифодабарии таҷҳизот, дароз кардани муҳлати хизмати қисмҳои гаронбаҳои гиреҳҳои подшипникӣ аҳамияти махсус пайдо мекунад. Иваз ё таъмири агрегатҳои бузург, ки дорои подшипникҳои сурбӣ мебошанд, бисёр вақт қатъи раванди истеҳсолотро талаб намуда, боиси талафоти молиявии калон мегардад. Аз ин рӯ, баланд бардоштани устувории фарсудашавӣ ва эътимоднокии чунин гиреҳҳо мустақиман ба самаранокии иқтисодии корхона таъсир мерасонад [9, с.15; 17, с.21].

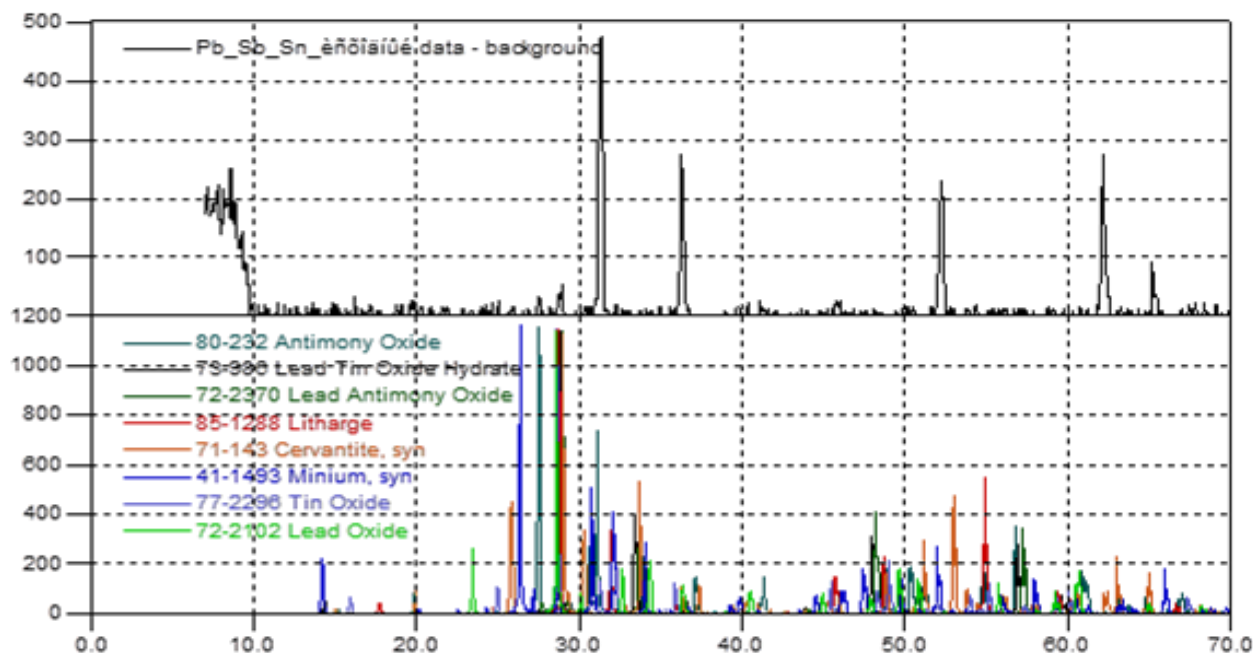
Ҳамгироии арзиши назариявӣ ба омӯзиши таъсири элементҳои нодирзаминӣ ба табилооти фазавӣ дар хӯлаҳо ва аҳамияти амалӣ доштани такмили ҳосиятҳои истифодабарии баббитҳои сурбӣ, муҳимияти ин тадқиқотро муайян месозад. Натиҷаҳои ба дастамада метавонанд ба коркарди таркибҳои нави подшипникҳо, инчунин дар як қатор соҳаҳои дигар, ки маводҳои дорои устувории баланд ба фарсудашавӣ ва муқовимат ба шароити шадид заруранд (масалан, металлургияи ҳарорати баланд ва саноати нафту газ) истифода шаванд.

*Қисми таҷрибавӣ.* Ҳамчун маводи ибтидоӣ барои тадқиқот баббити сурбии маркаи Б ( $\text{PbSb}_{15}\text{Sn}_{10}$ ), ки бо усули рехтагарӣ ба даст оварда шудааст, истифода бурда шуд [3, с.5; 4, с.52]. Барои тағйир додани ҳӯла ба онҳо сето элементҳои нодирзаминӣ (лантан, серий ва неодим) ба миқдори 1,0% ворид карда шуданд.

Интихоби консентратсияи 1,0% аз методикаи таҳқиқотҳои пешакӣ ва адабиёти илмӣ вобаста гирифта шуд, ки маҳз чунин миқдор ҳамчун самараноктарин ҳудуди иловаҳои элементҳои нодирзаминӣ муайян карда шудааст. Ҳӯлаҳои омодашуда дар печи озмоишгоҳӣ дар ҳарорати 400–450 °С гудохта шуданд; пас аз гудозиши пурра, иловаҳои модификатор ворид карда шуда, сипас барои ба даст овардани якрангии таркиб нигоҳдорӣ анҷом дода шуд.

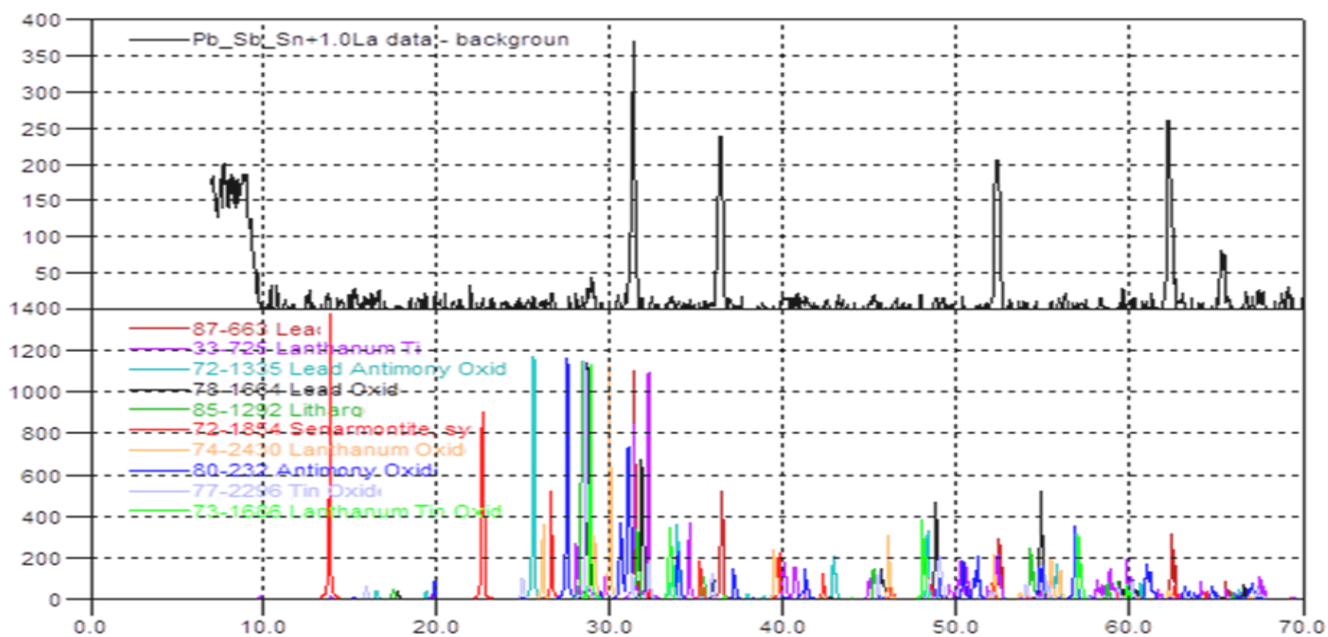
Барои муайян намудани таркиби фазавии маҳсулоти оксидшавии ҳӯлаҳо таҳлили рентгенофазавӣ (XRD) бо истифодаи дифрактометри ДРОН-2, ки дар диапазони кунҷҳои 2 $\theta$  аз 10° то 80° фаъолият мекунад, истифода гардид [10, с. 12; 16, с. 246]. Пеш аз таҳлил намунаҳо сайқал ва шаффоф карда шуда, баъдан дар ваннаи ултрасадоӣ тоза карда шуданд. Барои муайянсозии фазаҳо барномаи **Search-Match** истифода гардид, ки имконияти муқоисаи дифрактограммаҳои таҷрибавиро бо эталон хуб фароҳам овардааст.

*Натиҷаҳо ва муҳокимаи онҳо.* Барои таҳлили натиҷаҳои тадқиқоти рентгенофазавӣ рентгенограммаҳои расмҳои 1–4 пешниҳод шудаанд. Дар расмҳои 1 ва 2 спектрҳои ҳосилшуда дифраксионии маҳсулоти оксидшавии баббити асосии сурбӣ ва ҳӯлаи модификатсияшуда бо иловаи 1,0% лантан нишон дода шудаанд.

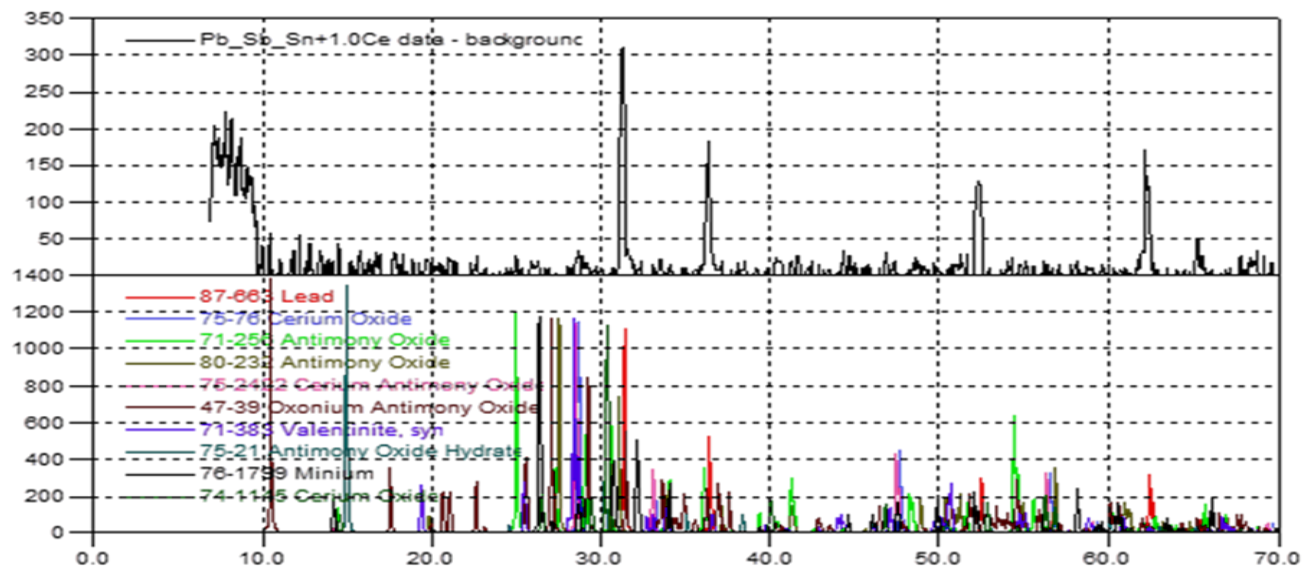


**Расми 1.** Рентгенограммаи маҳсулоти оксидшавии баббити сурбии Б ( $\text{PbSb}_{15}\text{Sn}_{10}$ )

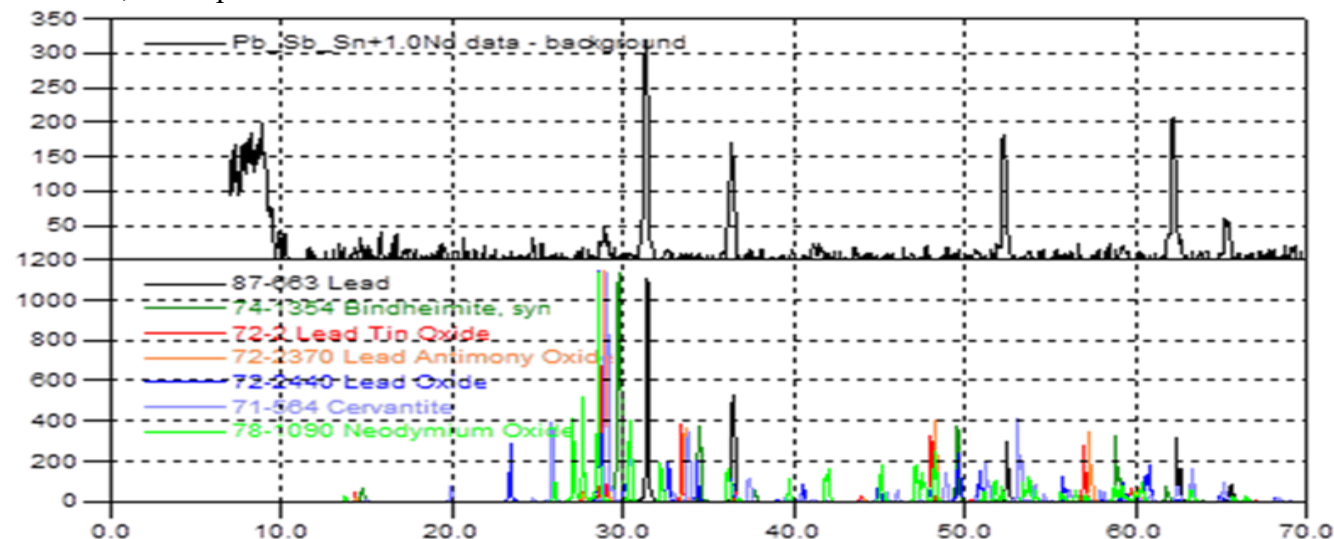
Ҳамчунин, дифрактограммаҳои монанд барои намунаҳое, ки бо серий ва неодим модификатсия шудаанд, низ ба қайд гирифта шуданд (расмҳои 3 ва 4 мутаносибан). Дар дифрактограммаҳои ҳосилшуда қуллаҳои инъикоси фазаҳои гуногун, ки дар натиҷаи ҳамтаъсирии сурма, қалъагӣ, сурб ва элементҳои нодирзаминӣ бо оксиген ташаккул ёфтаанд, равшан мушоҳида шудаанд.



**Расми 2.** Рентгенограммаи маҳсулоти оксидшавии баббити сурбии Б(PbSb15Sn10) бо иловаи 1,0 % лантан



**Расми 3.** Рентгенограммаи маҳсулоти оксидшавии баббити сурбии Б(PbSb15Sn10) бо иловаи 1,0 % сeрий



**Расми 4.** Рентгенограммаи маҳсулоти оксидшавии баббити сурбии B(PbSb15Sn10) бо иловаи 1,0 % неодим

Натиҷаҳои таҳлили рентгенофазавӣ дар чадвали 1 хулосабарорӣ шудаанд, ки дар он фазаҳои асосии муайяншуда, коэффитсиентҳои шартии масштабӣ (нишондиҳандаҳои нисбии шиддати куллаҳои рентгенӣ) ва арзишҳои концентратсияҳои онҳо оварда шудаанд. Баббити ибтидоии B(PbSb15Sn10) мавҷудияти фазаҳои  $Sb_2O_4$ ,  $SnO$ ,  $PbO$  ва  $Pb_3O_4$ -ро нишон медиҳад, дар ҳоле ки ворид намудани 1,0% La, Ce ё Nd боиси пайдоиши фазаҳои нав ( $La_2O_3$ ,  $CeSbO_3$ ,  $Nd_2O_2(O_2)$  ва дигарон) гардида, инчунин концентратсияҳои нисбии оксидҳои ибтидоии сурб ва сурмаро тағйир медиҳад.

Таҳлили дифрактограммаҳо нишон медиҳад, ки ҳатто дар шароити концентратсияи нисбатан хурд (тақрибан 1%) ворид намудани элементҳои нодирзаминӣ ба сохтори баббит боиси пайдоиши фазаҳои нави оксидӣ мегардад. Ин ҳолат аз ҳамтаъсирии пуркуvvати элементҳои чавҳардиҳанда бо сурб, сурма ва қалъагӣ, инчунин бо оксиген, ки дар муҳити атроф ҳангоми оксидшавии намунаҳо мавҷуд аст, шаҳодат медиҳад. Яке аз сабабҳои асосии чунин рафтор қобилияти баланди химиявии элементҳои нодирзаминӣ нисбат ба оксиген мебошад, ки ташаккули фазаҳои оксидиро осон мекунад.

**Таблица 1.** Натиҷаҳои ҷамъбаस्तшудаи таҳлили рентгенофазавии маҳсулоти оксидшавии баббити B(PbSb15Sn10) бо иловаҳои элементҳои нодирзаминӣ

| Таркиби ҳӯла                   | Фазаҳои асосии муайяншудаи оксидӣ                                      | Коэффитсиенти тахминии масштабӣ | Концентратсияи ҳисобӣ (арзёбӣ), % |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Баббити ибтидоии B(PbSb15Sn10) | $Sb_2O_4$ , $SnO$ , $PbO$ , $Pb_3O_4$                                  | 0,05–1,10                       | 0,01–0,70                         |
| + 1,0% La                      | $La_5Sn_3$ , $PbSb_2O_6$ , $La_2O_3$ , $Sb_2O_3$                       | 0,08–0,91                       | 0,01–0,60                         |
| + 1,0% Ce                      | $CeO_2$ , $Sb_2O_4$ , $Pb_3O_4$ , $CeSbO_3$ , $Sb_2O_5 \cdot H_2O$     | 0,10–1,11                       | 0,01–0,24                         |
| + 1,0% Nd                      | $Pb_2Sb_2O_7$ , $Pb_2Sn_2O_6$ , $Pb_3O_4$ , $Nd_2O_2(O_2)$ , $Sb_2O_4$ | 0,11–1,73                       | 0,02–0,36                         |

Натиҷаҳои ба дастомада нишон медиҳанд, ки ворид намудани элементҳои нодирзаминӣ ба баббити сурбии B(PbSb15Sn10) як роҳи умедбахши беҳтарсозии хосиятҳои истифодабарии маводи подшипникӣ мебошад. Ташаккули фазаҳои иловагии оксидӣ ва интерметаллидӣ ба баланд шудани мустаҳкамӣ, сахтӣ ва устувории фарсудашавии ҳӯлаи тайёр мусоидат менамояд. Бо дарназардошти он ки таваққуф ва таъмири таҷҳизоти вобаста ба фарсудашавии подшипникҳо ба талафоти молиявии назаррас дар саноат оварда мерасонанд, чунин модификатсияҳо метавонанд таъсири муҳими иқтисодӣ дошта бошанд.

**Хулоса.** Натиҷаҳои тадқиқотҳои гузаронидашуда оид ба таҳлили сохторӣ-фазавии маҳсулоти оксидшавии баббити сурбии маркаи Б (PbSb15Sn10), ки бо иловаи элементҳои нодирзаминӣ (La, Ce, Nd) модификатсия гардидааст, нишон медиҳанд, ки ворид намудани ин элементҳо ба таври назаррас ба таркиби фазавӣ ва хусусиятҳои сохтории ҳӯла таъсир мерасонад.

Маълумоти таҳлили рентгенофазавӣ ташаккули фазаҳои навро, аз ҷумла  $La_2O_3$ ,  $CeSbO_3$ ,  $Nd_2O_2(O_2)$  ва як қатор оксидҳои интерметалликҳо собит месозад, ки онҳо ба беҳтаршавии хосиятҳои истифодабарии мавод мусоидат мекунанд. Иштироки чунин фазаҳо боиси баланд гардидани устувории сохтор, зиёдшавии сахтӣ ва фарсудагии пасттари ҳӯла мегардад.

Дастовардҳои ба дастомада имкониятҳои татбиқи амалӣ ва саноатии баббитҳои сурбиро васеъ карда, барои зиёд намудани муҳлати хизмати таҷҳизот, кам кардани талафоти молиявӣ аз ҳисоби таъмир ва таъхири истеҳсол, инчунин барои рушди самтҳои нави технологияҳои зиддифриксионӣ асоси илмӣ-амалӣ фароҳам меоранд.

Хамин тариқ, ворид намудани элементҳои нодирзаминӣ ба баббитаи сурбии навъи Б ( $\text{PbSb15Sn10}$ ) метавонад ҳамчун роҳи умедбахш барои таҳияи ҳулаҳои нави зиддифриксионӣ бо маҷмӯи хосиятҳои физико-механикӣ ва истифодабарии такмилёфта арзёбӣ гардад.

### Литература

1. Агеева Е.В., Переверзев А.С., Макаренко П.А., Манаенков М.Г., Степанов М.Ю., Ефимов А.Е. Математическое моделирование технологических параметров процесса получения антифрикционных сплавов на основе шихты электроэрозионной свинцовой бронзы // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2023, № 1 (12), С. 54–69.
2. Бердонос П.С., Долгих В.А. Селенит-оксогалогениды меди-РЗЭ со структурой типа францисита: синтез, структурные характеристики // Журнал неорганической химии. 2008, № 9 (53), С. 1451–1456.
3. Зарифова, М. С. Влияние добавок лантана на температурную зависимость теплофизических свойств и изменений термодинамических функций свинцового баббита БЛа ( $\text{PbSb15Sn10}$ ) / М. С. Зарифова, И. Н. Ганиев, Х. И. Холов, Ф. К. Ходжаев // Материаловедение. – 2023. – № 5. – С. 3-8. – DOI 10.31044/1684-579X-2023-0-5-3-8.
4. Зарифова М.С., Ганиев И.Н., Холов Х.И., С.К. Шарипов, Ф.К. Ходжаев Потенциодинамическое исследование свинцового баббита БЛа ( $\text{PbSb15Sn10}$ ) с лантаном в среде электролита NaCl // Перспективные материалы. 2023, № 1, С. 52–59.
5. Зарифова М.С., Ганиев И.Н., Холов Х.И., Ходжаназаров Х.М., Ходжаев Ф.К. Микроструктура и механические свойства свинцового баббита Б ( $\text{PbSb15Sn10}$ ) с некоторыми редкоземельными металлами (La, Ce, Nd). 2024, № 4, С. 119-129.
6. Zarifova M.S., Ganiev I.N., Kholov K.I., Khodzhaev F.K. Influence of Lanthanum Additives on the Temperature Dependence of Thermophysical Properties and Changes in the Thermodynamic Functions of Lead Babbitt BLa ( $\text{PbSb15Sn10}$ ) // Inorganic Materials: Applied Research. 2024, № 1 (15), pp. 84–89.
7. Игнатъев В.С., Подгорный С.Н. Сравнительный анализ методов производства и разработка технологии карбидотермического процесса получения сплавов свинец-кальций // Металлургическая и горнорудная промышленность. 2017, № 1, С. 83–89.
8. Корогодов Ю.Д., Кравченко М.В. Исследование свойств и характеристик антифрикционного композиционного сплава на основе баббита Б83 // Литейщик России. 2008. № 7. С. 31–32.
9. Коробов Ю.С., Илюшин В. В., Невежин С. В. Антифрикционное покрытие на стальной основе. 2013, 254 с.
10. Кузнецова Г.А. Качественный рентгенофазовый анализ // Курс лекций. Иркутск. 2005, 28с.
11. Махутов Н.А., Петров В.П., Куксова В.И., Москвитин Г.В. Современные тенденции развития научных исследований по проблемам машиноведения и машиностроения // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2008, № 3, С. 16–37.
12. Пупань Л.И., Кононенко В.И. Перспективные технологии получения и обработки материалов: Учеб. пособие // Харьков: НТУ «ХПИ». 2008, (261), 19 с.
13. Рогов В.А., Соловьев В.В., Копылов В.В. Новые материалы в машиностроении // РУДН, Москва, 2008, 202 с.
14. Твердынин Н., Шарифуллина Л. Эксплуатационные материалы 2-е изд. Учебное пособие для вузов / Н. Твердынин, Л. Шарифуллина, Litres, 2024.
15. Трегубов Н.М., Акастелов Л.Ф. Ремонт горных машин // Москва, 1978, 178 с.
16. Самихов, Ш. Р. Рентгеноструктурный анализ исходной руды и продуктов флотации золото-сурьмяно-ртутных руд месторождения Джигжикрут / Ш. Р. Самихов, Х. И. Холов, А. С. Ниезов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2019. – № 2. – С. 246-250.
17. Семёнов А.П. Антифрикционные материалы: опыт применения и перспективы // Трение и смазка в машинах и механизмах. 2007, № 12, С. 21–36.
18. Холов, Х. И. Эффективность технологических переработок сложного по составу сурьмянодержащих руд в Таджикистане и за рубежом / Х. И. Холов // Вестник педагогического университета. Серия произведений науки. – 2024. – № 2-3(22-23). – С. 78-82.

## ТАҲЛИЛИ СОХТОРИЮ ФАЗАВИИ БАББИТИ СУРБИИ (PbSb15Sn10) БО ЭЛЕМЕНТҲОИ НОДИРЗАМИНӢ (La, Ce, Nd) МОДИФИКАТСИЯШУДА

Таҷқиқот ба таҳлили сохторию фазавии маҳсулотҳои раванди оксидшавиро гузаштаи баббита сурбдори B(PbSb15Sn10), ки бо элементҳои нодирзаминӣ (La, Ce, Nd) модификатсия шудааст, бахшида шудааст. Элементҳои камёб бо концентратсияи 1,0 % ворид карда шуданд, то таъсири онҳо ба сохтор ва таркиби фазавии маҳсулоти оксидшавии ҳулаҳо муайян гардад. Барои арзёбии таркиби фазавӣ аз усули таҳлили рентгенофазавӣ истифода шуданд. Натиҷаҳо нишон доданд, ки илова намудани La, Ce ва Nd ба ташаккули фазаҳои нав, аз қабилҳои  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CeSbO}_3$ ,  $\text{Nd}_2\text{O}_2(\text{O}_2)$  ва тағйири сохтори маводи ибтидоӣ оварда мерасонад. Ин тағйирот ба баландшавии хосиятҳои мустаҳкамӣ ва трибологии ҳула мусоидат мекунад ва онро ҳамчун маводи перспективӣ барои гиреҳҳои подшипникӣ дар шароити сарборӣ ва ҳарорати баланд тавсия медиҳанд.

**Калидвожаҳо:** баббита сурбӣ, унсурҳои нодир замин, таҳлили сохторӣ-фазавӣ, маҳсулоти оксидшавӣ, ҳулаҳои подшипникӣ, металлография, таҳлили рентгенифазавӣ.

## СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ ОКИСЛЕНИЯ СВИНЦОВОГО БАББИТА (PbSb15Sn10), МОДИФИЦИРОВАННОГО РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ (La, Ce, Nd)

Исследование посвящено структурно-фазовому анализу продуктов окисления свинцового баббита B(PbSb15Sn10), модифицированного редкоземельными элементами (La, Ce, Nd). Редкоземельные элементы вводились в концентрации 1,0% для изучения их влияния на структуру и фазовый состав продуктов окисления сплавов. Использовались методы рентгенофазового анализа и металлографии для оценки фазового состава. Результаты показали, что добавки La, Ce и Nd способствуют формированию новых фаз в продуктах окисления сплавов, таких как  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CeSbO}_3$ ,  $\text{Nd}_2\text{O}_2(\text{O}_2)$ , а также изменению структуры исходного материала. Эти изменения способствуют повышению прочностных и трибологических характеристик сплава, что делает его перспективным материалом для подшипниковых узлов, работающих в условиях высоких нагрузок и температур.

**Ключевые слова:** свинцовый баббит, редкоземельные элементы, структурно-фазовый анализ, продукты окислений, подшипниковые сплавы, металлография, рентгенофазовый анализ.

## STRUCTURAL-PHASE ANALYSIS OF LEAD BABBITT (PbSb15Sn10) MODIFIED WITH RARE EARTH ELEMENTS (La, Ce, Nd)

The study is devoted to the structural-phase analysis of the oxidation products of lead-based babbitt B (PbSb15Sn10), modified with rare-earth elements (La, Ce, Nd). Rare-earth elements were introduced at a concentration of 1.0% to investigate their effect on the structure and phase composition of the alloy oxidation products. X-ray diffraction (XRD) and metallographic methods were used to assess the phase composition. The results showed that the addition of La, Ce, and Nd promotes the formation of new phases in the oxidation products, such as  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CeSbO}_3$ , and  $\text{Nd}_2\text{O}_2(\text{O}_2)$ , as well as changes in the structure of the base material. These modifications contribute to enhanced mechanical strength of the alloy, making it a promising material for bearing assemblies operating under high loads and elevated temperatures.

**Keywords:** lead-based babbitt, rare-earth elements, structural-phase analysis, oxidation products, bearing alloys, metallography, X-ray diffraction analysis.

### Дар бораи муалиф

Зарифова Маҳҷуба Салоҳиддиновна  
доктори PhD-и Институти химия ба номи В.И. Никитина

Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.

Суроға: 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, к. Айни 299/2

Тел.: (+992) 90 999 64 63,

Е-mail: [zarifova.m@mail.ru](mailto:zarifova.m@mail.ru).

### Об автора

Зарифова Махдҷуба Салоҳиддиновна  
доктор PhD, Институт химии им. В.И.Никитина

Национальной академии наук Таджикистана.

Адрес: 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни 299/2

Тел.: (+992) 90 999 64 63,

Е-mail: [zarifova.m@mail.ru](mailto:zarifova.m@mail.ru).

### About the Author

Zarifova Majuba Salohiddinova

PhD, Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin, National Academy of Sciences of Tajikistan.

Address: 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Ayni St. 299/2 Tel.: (+992) 90 999 64 63,

Е-mail: [zarifova.m@mail.ru](mailto:zarifova.m@mail.ru)

**ТАДҚИҚОТИ МУҚОИСАВӢ ОИД БА АРЗӢБИИ  
НИШОНДИХАНДАҲОИ ВЕГЕТАТИВИИ ДОНИШЧӢӢ ДАР  
РАВАНДИ ТАҲСИЛ**

**Тамризи М.**

*Донишгоҳи давлатии омӯзгорӣи Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни*

**Устоев Б.Р., Устозода М.Б.**

*Донишгоҳи миллии Тоҷикистон*

*Муҳимияти тадқиқот.* Омӯзиши нишондиҳандаҳои вегетативӣ дар инсон, хоса дар донишчӯён дар ҳама давраи замон яке аз масъалаҳои муҳими физиологияи муосир ба ҳисоб меравад. Раванди таълим дар муассисаҳои таҳсилоти олӣ, махсусан бо истифодаи технологияҳои инноватсионӣ ва шакли кредитии таҳсил, бо як қатор тағйирот ҳамроҳ аст. Аз ҷумла, зиёдшавии ҳаҷми иттилооти қабулшаванда боиси коҳиши вақти истироҳати фаъл мегардад ва ин, дар навбати худ, рушди гиподинамияро ба вуҷуд меорад.

Ҳамгироии омилҳои манфии тарзи зиндагии донишчӯён боиси коҳиши самаранокии низомҳои асосии функционалии организм, аз ҷумла системаи дилу раг мегардад. Ин ҳолат хатари зиёд шудани шиддатҳои раванӣ ва пайдошавии тағйироти патологиро афзоиш медиҳад [1, с. 62]. Гарчанде ки иҷрои якхелаи супоришҳо дар шаклҳои гуногуни таҳсилот мушоҳида шавад, аммо арзиши мутобикшавӣ дар чунин шароит дучанд мегардад, ки ин аз захираҳои иловагии энергетикӣ истифода мебарад [8, с. 187].

Бо дарназардошти он ки дар адабиёти илмӣ ватанӣ таҳқиқоти муқоисавӣ оид ба арзёбии нишондиҳандаҳои вегетативии донишчӯдӯхтарон ва донишчӯписарон дар шартҳои шаклҳои гуногуни таҳсил (кредитӣ ва анъанавӣ) ва қобилияти мутобикшавии онҳо дар зинаҳои гуногуни таҳсил мавҷуд нестанд, ин таҳқиқот ба роҳ монда шуд.

*Маводи тадқиқот ва усулҳои он.* Дар тадқиқот 30 нафар донишчӯёни шакли анъанавӣ ва 30 нафар донишчӯёни шакли кредитии таҳсил аз факултетҳои биология ва тиббии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон иштирок намуданд.

Бо мақсади омӯзиш ва арзёбии ҳолати функционалии системаи дилу раг нишондиҳандаҳои зерин истифода шуданд:

- Зудди задани дил дар як дақиқа (ЗЗД), зарб/дақ, ки меёри он 60–80 зарб/дақ мебошад;
- Фишори артериалии систолӣ (ФАС) ва диастолӣ (ФАД), мм сутуни симоб;
- Фишори набзӣ (ФН);
- Ҳаҷми дақиқи гардиши хун (ХДГХ) ва
- Ҳаҷми систолии хун (ХСХ).

*Коркарди оморӣ.* Натиҷаҳои бадастомада бо истифода аз усулҳои таҳлили оморӣ тавассути барномаи Microsoft Excel 2010 таҳлил ва коркард гардиданд.

Натиҷаҳои тадқиқот. Бо мақсади муайян намудани вазъи системаи дилу раг (кардиоваскулярӣ), арзёбии муқоисавии нишондиҳандаҳои инфиродии фаъолияти дил ва рағҳо гузаронида шуд. Ин нишондиҳандаҳо бо меъёрҳои физиологии қабулшуда дар донишчӯён муқоиса гардиданд.

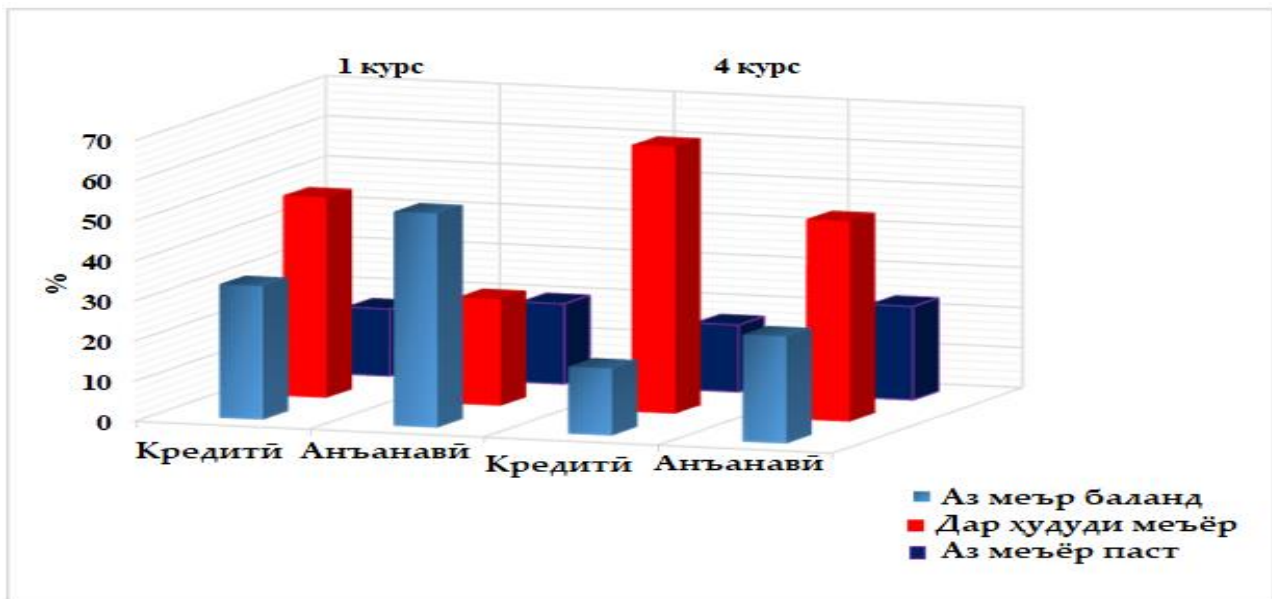
Ҳангоми таҳқиқот барои муайян кардани тафовутҳои функционалии системаи гардиши хун на танҳо шакли таҳсил (кредитӣ ва анъанавӣ), балки омилҳои синнусолӣ ва ҷинсии донишчӯён низ ба ҳисоб гирифта шуданд, зеро ин омилҳо ба фаъолияти системаи дилу раг таъсири назаррас доранд.

Ҷадвали 1. Арзёбии нишондиҳандаҳои вегетативӣ дар донишҷӯёни шакли кредитӣ ва анъанавии таҳсил%

| Нишондиҳанда                                               | 1 курс                             |                                     | 4 курс                             |                                      |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                            | кредитӣ<br>(n = 30)                | анъанавӣ<br>(n = 30)                | кредитӣ<br>(n = 30)                | Анъанавӣ<br>(n = 30)                 |
| БЗД:<br>аз меёр баланд<br>дар ҳудуди меёр<br>аз меёр паст  | (13) 45,0<br>(16) 51,0<br>(1) 4,0  | (15) 45,0<br>(15) 55,0<br>(0) 0,0   | (11) 38,5<br>(16) 50,5<br>(3) 11,0 | (11) 38,5<br>(18) 58,0<br>(1) 3,5    |
| ФАС:<br>аз меёр баланд<br>дар ҳудуди меёр<br>аз меёр паст  | (10) 35,4<br>(15) 52,3<br>(5) 12,3 | (16) 52,3<br>(8) 24,7<br>(6) 23,0   | (5) 20,0<br>(20) 60,0<br>(5) 20,0  | (8) 30,5<br>(15) 54,0<br>(7) 15,5    |
| ФАД:<br>аз меёр баланд<br>дар ҳудуди меёр<br>аз меёр паст  | (3) 20,0<br>(18) 50,0<br>(9) 30,0  | (3) 15,0<br>(19) 55,4<br>(8) 29,6   | (5) 15,6<br>(21) 68,0<br>(4) 16,4  | (8) 25,6<br>(15) 49,0<br>(7) 25,4    |
| ФН:<br>аз меёр баланд<br>дар ҳудуди меёр<br>аз меёр паст   | (22) 75,4<br>(8) 24,6<br>(0) 0,0   | (22) 75,4<br>(8) 24,6<br>(0) 0,0    | (8) 30,0<br>(19) 56,0<br>(3) 14,0  | (15) 60,0<br>(10) 30,3**<br>(5) 10,7 |
| ФМДА:<br>аз меёр баланд<br>дар ҳудуди меёр<br>аз меёр паст | (12) 45,0<br>(17) 51,7<br>(1) 3,3  | (15) 55,0<br>(10) 30,3*<br>(5) 14,7 | (12) 45,0<br>(14) 41,7<br>(4) 13,3 | (12) 45,0<br>(13) 40,3<br>(5) 14,7   |
| ҲХС:<br>аз меёр баланд<br>дар ҳудуди меёр<br>аз меёр паст  | (20) 60,0<br>(10) 40,0<br>(0) 0,0  | (21) 76,0<br>(8) 20,6<br>(1) 3,4    | (3) 10,0<br>(21) 65,0<br>(6) 25,0  | (5) 20,4<br>(18) 55,0<br>(7) 24,6    |
| ҲДХ:<br>аз меёр баланд<br>дар ҳудуди меёр<br>аз меёр паст  | (3) 15,0<br>(19) 60,4<br>(8) 24,6  | (5) 20,6<br>(18) 56,0<br>(7) 23,4   | (3) 15,0<br>(8) 20,6<br>(19) 64,4  | (2) 6,4<br>(8) 26,3<br>(20) 67,3     |

Натиҷаҳои таҳқиқот нишон доданд, ки андаке бештар аз нисф — 54% донишҷӯёни курси якуми таҳсилоти кредитӣ ва нисфи донишҷӯёни таҳсилоти анъанавӣ — 51% дорои нишондиҳандаҳои миёнаи басомади набзи дил мебошанд. Ҳамзамон, қисми зиёди донишҷӯёни курси якум — мутаносибан 44,2% ва 52,0% — басомади набзи дилашон аз ҳадди муқаррарӣ баландтар аст. Дар байни донишҷӯёни курси чоруми таҳсил, нишондиҳандаҳои басомади набзи дил дар доираи меёр мутаносибан дар 52,3% ва 60,0% аз назарсанчидашудагон мушоҳида гардид.

Натиҷаҳои арзёбии фишори систоликии шараёни хун дар байни донишҷӯёни курсҳои 1 ва 4 дар расми 1 нишон дода шудаанд. Мазмуни шакл нишон медиҳад, ки дар раванди таҳсил нишондиҳандаҳои фишори шараёнӣ тағйир ёфта, вобаста ба курс ва шакли таҳсил метавонад ба сатҳи мутобиқшавии организм ишора намояд.



Расми 1. Нишондиҳандаҳои фишори артерияи систоли дар байни донишҷӯён бо шакли таҳсили кредитӣ ва анъанавӣ: \* – фарқият бо усули Фишер бо  $p \leq 0,05$  нисбат ба нишондоди монанд дар донишҷӯёни шакли кредитӣ.

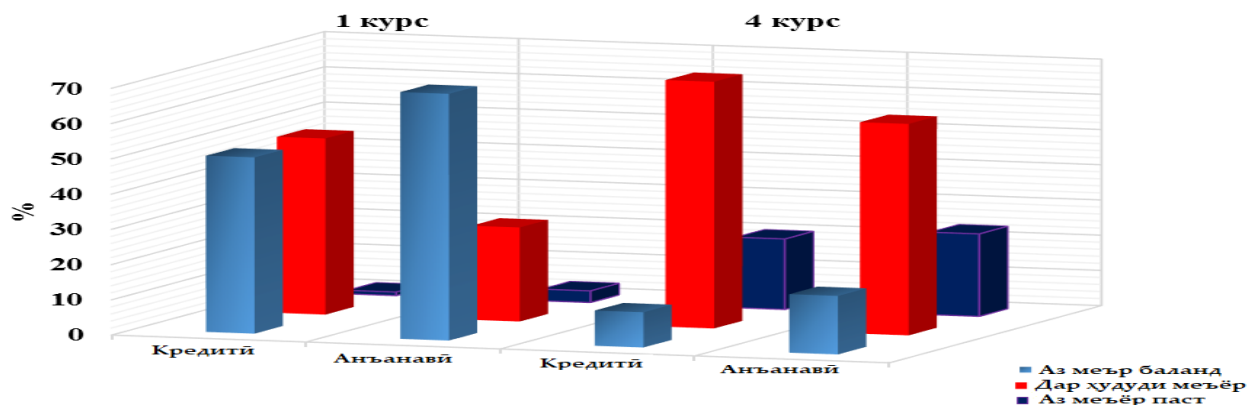
Дар уфуқӣ шакли таҳсил нишон дода шудааст, дар амудӣ % нисбати нафарон.

Натиҷаҳои таҳқиқот нишон доданд, ки қариб 50% донишҷӯёне, ки дар курси якуми шакли кредитӣ таҳсил мекунанд, фишори артерияи систолии муқаррарӣ доранд. Дар ҳоле ки дар аксари донишҷӯёни шакли анъанавӣ фишори систоли баланд мебошад (Расм 2).

Дар донишҷӯёни курси чорум, ки ба ҳар ду шакли таҳсил мутобик мешаванд, ин нишондиҳанда 65,6% ва 51,0% мебошад.

Тағйири монанд дар ҳаҷми систолии хун низ мушоҳида мешавад. Масалан, нишон дода шудааст, ки дар нима аз донишҷӯёни курси якуми шакли кредитӣ 52,0% ва дар 25,7% донишҷӯёни курси якуми шакли анъанавӣ ҳаҷми систолии хун муқаррарӣ сабт шудааст (фэмп = 1,84;  $p \leq 0,05$ ).

Дар 72,0% донишҷӯёни курси чорум шакли кредитӣ ва 61,0% донишҷӯёни шакли анъанавӣ нишондиҳандаҳои муқаррари ҳаҷми систолии хун мушоҳида мешавад.



Расми 2. Нишондиҳандаҳои ҳаҷми систолии хун дар донишҷӯёни шакли таҳсили кредитӣ ва анъанавӣ: фарқият тибқи меъёри Фишер бо сатҳи аҳамиятнокӣ  $p \leq 0,05$  нисбат ба нишондиҳандаи мувофиқ дар донишҷӯёни шакли кредитии таҳсил.

Таҳқиқот инчунин тағйироти шумораи донишҷӯёни курси якумро бо шакли таҳсили кредитӣ ва анъанавӣ, ки фишори миёнаи динамикии артериявии муқаррарӣ доранд, муайян кард. Ин нишондиҳанда мутаносибан 55,6% ва 32,5%-ро ташкил медиҳад (фэмп = 1,80;  $p \leq 0,05$ ).

Ғайр аз ин, шумораи донишчӯёне, ки муқовимати умумии периферии рағҳояшон дар ҳудуди меъёр аст, дар гурӯҳҳои таҳқиқшуда низ коҳиш ёфтааст – аз 52,0% то 25,2% (фэмп = 1,85;  $p \leq 0,05$ ).

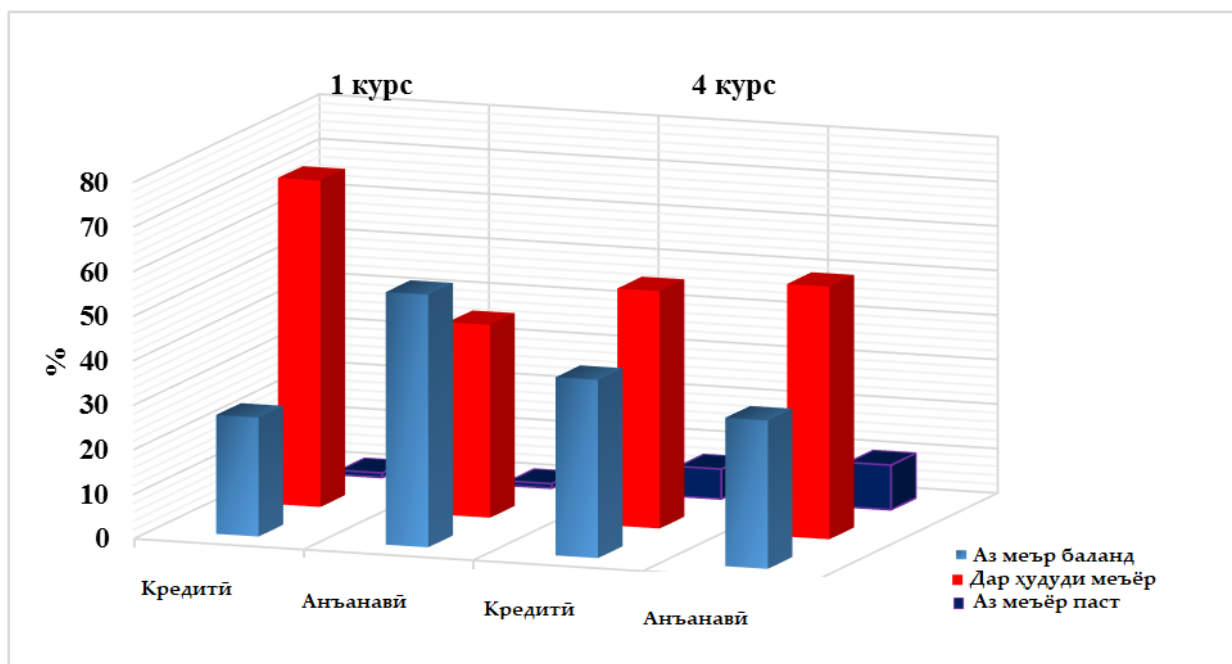
Дар бораи муқовимати умумии периферии рағҳо қайд карда мешавад, ки дар нисфи донишчӯёни курси якуми шакли кредитӣ ва дар 73,5% донишчӯёни шакли анъанавӣ ин нишондиҳанда аз ҳадди муқаррарӣ пасттар аст (ҷадвали 2).

*Ҷадвали 2. Арзёбии нишондиҳандаҳои вегетативӣ дар миёни донишчӯдухтарони шакли таҳсили кредитӣ ва анъанавӣ, %*

| Нишондиҳанда                                                  | 1 курс                            |                                       | 4 курс                            |                                    |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|                                                               | кредитӣ<br>(n = 30)               | анъанавӣ<br>(n = 30)                  | кредитӣ<br>(n = 30)               | анъанавӣ<br>(n = 30)               |
| БЗД:<br>аз меъёр баланд<br>дар ҳудуди меъёр<br>аз меъёр паст  | (8) 30,6<br>(22) 69,4<br>(0) 0,0  | (17) 54,6<br>(13) 45,4<br>(0) 0,0     | (12) 43,0<br>(16) 50,4<br>(2) 6,6 | (10) 36,4<br>(17) 53,6<br>(3) 10,0 |
| ФАС:<br>аз меъёр баланд<br>дар ҳудуди меъёр<br>аз меъёр паст  | (1) 3,6<br>(15) 56,0<br>(14) 40,4 | (2) 6,3<br>(6) 23,0<br>(22) 70,7*     | (0) 0,0<br>(8) 23,3<br>(22) 75,7  | (0) 0,0<br>(5) 13,3<br>(25) 86,7   |
| ФАД:<br>аз меъёр баланд<br>дар ҳудуди меъёр<br>аз меъёр паст  | (3) 13,0<br>(25) 80,3<br>(2) 6,7  | (2) 6,0<br>(18) 60,3<br>(10) 33,7     | (2) 6,7<br>(25) 83,3<br>(3) 10,0  | (5) 16,7<br>(21) 70,0<br>(4) 13,3  |
| ФН:<br>аз меъёр баланд<br>дар ҳудуди меъёр<br>аз меъёр паст   | (7) 23,4<br>(22) 73,3<br>(1) 3,3  | (17) 56,7<br>(12) 40,0<br>(1) 3,3     | (5) 16,7<br>(20) 66,6<br>(5) 16,7 | (6) 20,0<br>(22) 73,3<br>(2) 6,7   |
| ФМДА:<br>аз меъёр баланд<br>дар ҳудуди меъёр<br>аз меъёр паст | (10) 33,3<br>(18) 60,0<br>(2) 6,7 | (5) 16,6<br>(17) 56,7<br>(8) 26,7*    | (2) 6,7<br>(23) 76,6<br>(5) 16,7  | (2) 6,7<br>(21) 66,6<br>(8) 26,7   |
| ҲҲС:<br>аз меъёр баланд<br>дар ҳудуди меъёр<br>аз меъёр паст  | (6) 20,0<br>(22) 73,3<br>(2) 6,7  | (12) 40,0*<br>(18) 60,0<br>(0) 0,0    | (3) 13,0<br>(22) 70,3<br>(5) 16,7 | (4) 16,3<br>(23) 73,7<br>(3) 10,0  |
| ХДХ:<br>аз меъёр баланд<br>дар ҳудуди меъёр<br>аз меъёр паст  | (1) 3,3<br>(10) 33,3<br>(19) 63,4 | (3) 16,0<br>(17) 50,7*<br>(10) 33,3** | (1) 3,3<br>(7) 23,4<br>(22) 73,3  | (0) 0,0<br>(8) 23,7<br>(22) 76,3   |

Агар басомади зарби дил (БЗД) дар фоизҳо арзёбӣ гардад, метавон зикр кард, ки дар 73,3% донишчӯдухтарони шакли таҳсили кредитӣ ин нишондиҳанда дар ҳадди меъёр қарор дорад, дар ҳоле ки миёни донишчӯдухтарони шакли анъанавӣ ин фоиз ба таври назаррас камтар буда, 44,2%-ро ташкил медиҳад.

Мувофиқи маълумоти тадқиқот, дар 52,3% ва 57,7% донишчӯдухтарони курси 4-уми шакли кредитӣ ва анъанавӣ таҳсил мутаносибан, константаҳои гомеостатикӣ тибқи нишондиҳандаи БЗД дар ҳудуди муқаррарӣ муайян карда шудаанд (расми 3).



Расми 3. Тағйироти басомади зарби дил (БЗД) дар миёни донишҷӯдухтарон бо шакли таҳсили кредитӣ ва анъанавӣ: фарқият тибқи меъёри Фишер бо  $p \leq 0,01$  нисбат ба нишондиҳандаи мувофиқ дар донишҷӯдухтарони шакли кредитии таҳсил.

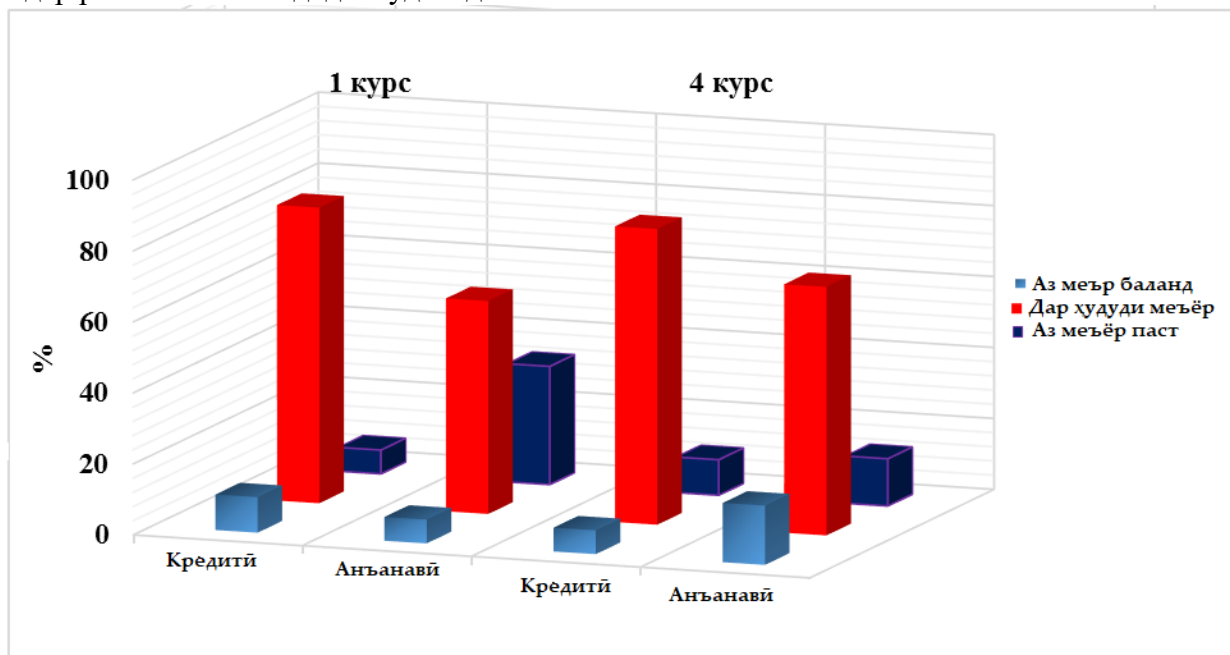
Дар меҳвари уфуқӣ – фоизи зуҳури БЗД,

Дар меҳвари амудӣ – шакли таҳсил.

Ҳамзамон, фишори систолии артериявии муқаррарӣ дар нисфи донишҷӯдухтарони курси якуми таҳсили кредитӣ ва танҳо дар 25,0% донишҷӯдухтарони таҳсили анъанавӣ мушоҳида шудааст.

Қайд шудааст, ки нишондиҳандаҳои поёнтар аз меъёр мутаносибан дар 40,2% ва 72,3% донишҷӯдухтарони ин гурӯҳҳо ба қайд гирифта шудаанд (фэмп = 2,10;  $p \leq 0,05$ ).

Дар аксарияти донишҷӯдухтарони курси 4-уми ҳарду шакли таҳсил, пастшавии ФАД мушоҳида мешавад: мутаносибан дар 72,3% (кредитӣ) ва 84,3% (анъанавӣ) ҳолатҳо. Хусусиятҳои фишори диастолии артериявӣ (ФАД) дар миёни донишҷӯдухтарони курсҳои 1 ва 4 дар расми 4 нишон дода шудаанд.



Расми 4. Нишондиҳандаҳои фишори диастолии артериявӣ (ФАД) дар донишҷӯдухтарони шакли таҳсили кредитӣ ва анъанавӣ: фарқият тибқи меъёри Фишер нисбат ба нишондиҳандаи мувофиқ дар донишҷӯдухтарони таҳсили кредитӣ: \* – бо  $p \leq 0,05$ ; \*\* – бо  $p \leq 0,01$ .

Нишон дода шудааст, ки дар 82,3% донишҷӯдухтарони курси якуми шакли таҳсили кредитӣ ва дар 62,0% донишҷӯдухтарони курси якуми шакли анъанавӣ фишори диастолии артериявӣ дар ҳадди муқаррарӣ қарор дорад ( $\text{фэм} = 2,00$ ;  $p \leq 0,05$ );

ДАД аз меъёр паст дар 6,7% (кредитӣ) ва 32,3% (анъанавӣ) донишҷӯдухтарон мушоҳида шудааст ( $\text{фэм} = 2,68$ ;  $p \leq 0,01$ ).

Дар аксари донишҷӯдухтарони курси 4-уми ҳарду шакли таҳсил, нишондиҳандаи ДАД дар ҳудуди меъёр аст: 83,3% (кредитӣ) ва 70,0% (анъанавӣ).

Хулоса. Ҳамин тариқ, маълумоти бадастомада имкон медиҳанд хулоса барорем, ки дар донишҷӯдухтарони курси якум ҳамаи нишондиҳандаҳои вегетативӣ, аз ҷумла фаъолияти системаи дилу раг, фишори систолии артериявӣ ва дигар параметрҳо, ки фарқиятҳои боэътимод доранд, дар аксари ҳолатҳо дар ҳудуди меъёр қарор доранд.

Фишори набзӣ (ПД) аз меъёр баландро гурӯҳи нисбатан хурд (тақрибан 23,2–25,3%) ташкил медиҳанд. Фишори систолии артериявӣ паст дар 7,0% то 27,1% мушоҳида мешавад.

Ҳаҷми систолии хун (ҲСХ) аз меъёр зиёд буда,  $20,1 \pm 41,2\%$ -ро ташкил медиҳад. Ҳаҷми дикики хун (ҲДХ) бошад, нисбатан поинтар аз меъёр мебошад.

Дар мавриди робитаҳои дохилӣ дар гурӯҳи донишҷӯёни таҳсили кредитӣ мушоҳида мегардад, ки басомади зарби дил (БЗР) бо нишондиҳандаи устуворӣ (НУ) робитаи зич дорад.

Дар ҳоле ки дар донишҷӯёни таҳсили анъанавӣ робитаи қавии мустақим миёни БЗД ва фаъолияти системаи гардиши хун бо потенциали мутобиқшавӣ нигоҳ дошта мешавад.

Қобилияти мутобиқшавии донишҷӯдухтарон бо шакли таҳсили кредитӣ ва анъанавӣ гуногун зоҳир мешавад:

- дар таҳсили кредитӣ БЗД бо потенциали мутобиқшавӣ робитаи зич дорад,
- дар таҳсили анъанавӣ бошад, БЗД бештар бо коэффитсиентҳои устуворӣ иртибот дорад.

#### *Адабиёт*

1. Артеменков, А.А. Концепция оптимизации функционального состояния и повышения адаптационных возможностей человека / А.А. Артеменков // дисс.док. Череповец - 2015. - с. 62-63.
2. Виленский, М.Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента / М.Я. Виленский, А.Г. Горшков. – М.: Гардарики, 2007. – 218 с
3. Севрюкова, Г.А. Адаптивные изменения функционального состояния и работоспособность студентов в процессе обучения / Г.А. Севрюкова // Гигиена и санитария. – 2006. – № 1. – С. 72–74.
4. Соколова, Н.В. Научное обоснование комплексного подхода к гигиенической оценке качества жизни учащейся молодежи: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Н.В. Соколова. – М., 2008. – 51 с.
5. Устоев, Б.Р. Изменение частоты сердечно - сосудистой системы у студентов в процессе обучения в вузе /Б.Р. Устоев, М.Б. Устоев, М.Т. Алиева // Вестн.Тадж.нац. ун-та. – Естеств. науки. -Душанбе, 2016, №1/2. (196). - . ISSN 2413-452X -С.273-278.
6. Устоев, Б.Р. Изучение эмоционального напряжения и изменения вегетативных показателей у студентов в зависимости от формы обучения /Б.Р. // Автореф. дисс. - Душанбе, 2019, - С.7-8.
7. Устоев, Б.Р. Хусусиятҳои тағйирёбии нишондиҳандаҳои гемодинамикӣ дар донишҷӯёни дорои типҳои гуногуни системаи асаби вегетативӣ дар Донишгоҳ/ Паёми Донишгоҳи омӯзгорӣ (илмҳои табиӣ) – ISSN 2707 – 9996/ Нашрияти Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни. №1(21). Душанбе – 2024. С. 69-73.
8. Устоев, Б.Р. Баҳодиҳии комплекси ҳолати функционалии системаи дилу рагҳои донишҷӯён дар донишгоҳ / Паёми Донишгоҳи омӯзгорӣ (илмҳои табиӣ) – ISSN 2707 – 9996/ Нашрияти Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни. №4(24). Душанбе – 2024. С. 187-191.

## ТАДҚИҚОТИ МУҚОИСАВӢ ОИД БА АРЗӢБИИ НИШОНДИҲАНДАҲОИ ВЕГЕТАТИВИИ ДОНИШЧӢӢ ДАР РАВАНДИ ТАҲСИЛ

Дар шароити имрӯза таҳсил, ки бо фишори баланди равонӣ, камҳаракатӣ ва талаботи зиёд ба мутобикшавии физиологӣ тавсиф меёбад, омӯзиши нишондиҳандаҳои вегетативии фаъолияти организм аҳамияти хоса дорад. Мо дар таҳқиқоти худ нишондиҳандаҳои вегетативиро дар гурӯҳҳои гуногуни донишчӯён таҳлил намудем ва ба хулоса омадем, ки ҳолати системаи асаби вегетативӣ ба зинаи таҳсил, ҷинс ва шароити иҷтимоӣ-бытии зист вобаста аст.

Аз ҷумла, донишчӯёни соли аввал бештар ба ҳолатҳои стрессӣ ва таназзули танзимоти вегетативӣ дучор мешаванд. Ин метавонад бо стрессҳои равонӣ, мушкилоти мутобикшавӣ ба муҳити нави таълимӣ ва шароити ноустувори зиндагӣ алоқаманд бошад. Дар муқоиса, донишчӯёни курсҳои болоӣ, гарчанде ки зерӣ таъсири шиддати қори ақлӣ қарор доранд, одатан сатҳи устувортари мутобикшавиро нишон медиҳанд.

Маҳз арзёбии функсияҳои вегетативӣ имкони муайян кардани гурӯҳи хатари дезадаптатсияро медиҳад ва барои рушди тавсияҳо ҷиҳати беҳсозии саломатии донишчӯён замина фароҳам меорад.

**Калидвожаҳо:** мутобикшавӣ, дил, гардиши хун, донишчӯён, омӯзиш, кредит, анъанавӣ.

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОЦЕНКИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

В условиях современного образовательного процесса, который сопровождается высокими психоэмоциональными нагрузками, снижением физической активности и требованиями к быстрой физиологической адаптации, особую значимость приобретает исследование вегетативных показателей у студентов.

В рамках нашего сравнительного анализа было установлено, что состояние вегетативной нервной системы у студентов зависит от курса обучения, пола и социально-бытовых условий проживания. Студенты первых курсов чаще демонстрируют признаки вегетативной дисфункции, что может быть связано с высоким уровнем стресса, трудностями адаптации к учебной среде и нестабильными условиями проживания. У старшекурсников, несмотря на большую учебную нагрузку, адаптационные механизмы, как правило, более устойчивы.

Оценка вегетативной регуляции позволяет не только диагностировать риск дезадаптации, но и разработать профилактические меры, направленные на укрепление здоровья студенческой молодежи.

**Ключевые слова:** адаптация, сердце, кровообращение, студенты, обучение, кредитный, традиционный.

## COMPARATIVE STUDY ON THE ASSESSMENT OF AUTONOMIC INDICATORS IN STUDENTS DURING THE EDUCATIONAL PROCESS

In the context of modern academic life, which is characterized by high psycho-emotional stress, reduced physical activity, and a strong demand for physiological adaptation, studying autonomic indicators in students has become particularly important.

Our comparative analysis has shown that the state of the autonomic nervous system in students varies depending on the year of study, gender, and living conditions. First-year students tend to show more signs of autonomic dysfunction, which may be linked to stress, difficulty adapting to a new educational environment, and unstable living situations. In contrast, senior students, despite facing high academic workloads, generally demonstrate more stable adaptive mechanisms.

Assessing autonomic regulation not only helps to identify students at risk of maladaptation but also serves as a basis for developing preventive strategies aimed at supporting and improving student health and well-being.

**Keywords:** adaptation, heart, blood circulation, students, learning, credit, traditional.

### Дар бораи муаллиф

Устоев Бехзод Раҳимҷонович  
номзади илмҳои биологӣ, муаллими калони  
кафедраи физиологияи одам ва ҳайвон  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон  
E mail: [ustoe2016@mail.ru](mailto:ustoe2016@mail.ru)

Тамризи Мубин  
унвонҷуи кафедраи анатомия ва физиология  
Донишгоҳи давлатии омӯзгорӣи Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айнӣ  
E mail: [tamrizimubin@mail.ru](mailto:tamrizimubin@mail.ru)

Устозода Мирзо Бобочон  
доктори илмҳои биологӣ, профессори кафедраи  
физиологияи одам ва ҳайвонот  
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон.  
E mail: [ustoev1954@mail.ru](mailto:ustoev1954@mail.ru).

#### **Об авторах**

Устоев Бехзод Рахимджонович  
кандидат биологических наук, старший  
преподаватель кафедры физиологии человека и  
животных  
Таджикский национальный университет  
E-mail: [ustoe2016@mail.ru](mailto:ustoe2016@mail.ru)

Тамризи Мубин  
аспирант кафедры анатомии и физиологии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
E-mail: [tamrizimubin@mail.ru](mailto:tamrizimubin@mail.ru)

#### **About the Authors**

Ustoev Behzod Rahimjonovich  
Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer,  
Department of Human and Animal Physiology  
Tajik National University  
E-mail: [ustoe2016@mail.ru](mailto:ustoe2016@mail.ru)

Tamrizi Mubin  
Postgraduate Student, Department of Anatomy and  
Physiology  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriddin Ayni  
E-mail: [tamrizimubin@mail.ru](mailto:tamrizimubin@mail.ru)

Устозода Мирзо Бободжон  
доктор биологических наук, профессор кафедры  
физиологии человека и животных  
Таджикский национальный университет  
E-mail: [ustoev1954@mail.ru](mailto:ustoev1954@mail.ru)

Ustozoda Mirzo Bobojon  
Doctor of Biological Sciences, Professor, Department  
of Human and Animal Physiology  
Tajik National University  
E-mail: [ustoev1954@mail.ru](mailto:ustoev1954@mail.ru)

## ОМУӢЗИШИ МАӢСУЛНОКИИ ТУХМИ СУЗАНБАРГОН ДАР ШАРОИТИ БОӢИ БОТАНИКИИ ПОМИР

**Курбонбеков. Ч. Ш, Наврузшоев. Д, Сафаралихонов. А. Б**

*Институти биологии Помир ба номи академик Х.Ю. Юсуфбекови АМИТ*

МаӢсулноќй яке аз нишондиҳандаҳои мутобиќшавии растанӣ ба шароити муҳити зист мебошад. Доир ба маӢсулнокии дарахтони сӯзанбарг аз тарафи олимони бисёр корҳо анҷом ёфтанд. Дар корҳои илмӣ Гаврилова [2] дарахтони сӯзанбарги ҷангалзори Карелия таҳти омӯзиш қарор дошт. Муаллиф нишон медиҳад, ки барои дуруст ба роҳ мондани усули ҷангалпарварӣ, алаҳхусус аз ҳисоби дарахтони сӯзанбарг маӢсулнокии онҳо, ки яке аз нишондодҳои мутобиќшавии растанӣ ба шароит мебошад, таҳти омӯзиш қарор дода шавад. Ин нишондод дар навбати худ ҳам ба экология ва ҳам ба иқтисодиёти маҳали зист таъсири мусбӣ мерасонад. Хизриева [13] нишон додааст, ки ба ҳосилшавии тухми сӯзанбаргон шароити иқлими маҳал, дар давраи рушди генеративии растанӣ таъсир мерасонанд. Аз руи муҳлати гардолудшавӣ муайян гардид, ки намудҳо ба 2 гурӯҳ ҷудо мешаванд: барвақт гардолудшаванда – аввалибаҳорӣ (моҳи март, аввали моҳи апрел) ва дергардолудшаванда (моҳи май). МаӢсулнокии дарахтони сӯзанбарг ба ҳосилнокии ҳокҳои ҷангалзор вобаста аст. Ҳолати механикии ҳок, таркиби кимиёвӣ ва органикии он, обухавогузаронӣ ҳамаи инҳо омилҳои мебошанд, ки минбаъд ба ҳосилноќй ва маӢсулнокии дарахтони сӯзанбарг таъсир мерасонанд. Шароитҳои номусоид ҳок боиси пастшавии сифату миқдори ҳосил мегарданд ва баракс [12]. Макон ва тарзи парвариш низ ба сабзиш ва маӢсулнокии дарахтони сӯзанбарг таъсир мерасонад. Аз тарафи олим Малинакус [10] роҳҳои назариявии дуруст интиҳоб кардани макон ва тарзи парвариши сӯзанбаргон барои ба даст овардани ниҳолҳои босифат таҳия гардидаанд.

Дар шароити Помири Ғарбӣ бевосита оид ба омӯзиши маӢсулнокии дарахтони сӯзанбарг корҳои илмӣ таҳқиқотӣ гузаронида нашудаанд, лекин ҷиҳатҳои дигари биологии ин дарахтони пурқиммат таҳти омӯзиш қардор доштаанд. Амсоли рушду нумуи интродусентҳои дарахтони сӯзанбарг дар шароити Помири Ғарбӣ аз тарафи Макаренкова [9] пурра омӯхта шудааст ва мутобиқати онҳо ба шароити иқлими ин минтақаи кӯҳсор нишон дода шудааст. Дар корҳои Гусев [4] ва Гурский А.В. [3] таъсири шароитҳои табиӣ – иқлими Помири Ғарбӣ ба рушди дарахтон, аз ҷумла сӯзанбаргон ва мутобиќшавии онҳо ба муҳит оварда шудааст.

Омӯзиши маӢсулнокии тухми дарахтони сӯзанбаргони интродуксионӣ имконият медиҳад, ки барои зиёд кардани ассортименти онҳо ва кабудизоркунии шаҳру маҳалҳои аҳолинишини Помири Ғарбӣю Шарқӣ нақшаи дурнамо чораандешӣ шавад. Таҳқиқот махсусан дар давраи тағйирёбии иқлим ва гармшавии глобалӣ, вақте ки ҳарорат метавонад ҳосилшавии тухми дарахтони сӯзанбаргро дар Помири Ғарбӣ афзоиш диҳад ё боздорад, хеле муҳим аст.

*Маводҳо ва усулҳои таҳқиқот.* Ба сифати маводи таҳқиқот интродусентҳои дарахтони сӯзанбарг, ки дар Боғи ботаникии Помир парвариш ёфтаанд – кочи хордор, кочи аврупоӣ, сарвӣ ғарбӣ, биотаи шарқӣ, арчаи вирчинӣ ва инчунин намуди маҳаллии арчаи шугнӣ хизмат карданд.

Барои муайян кардани маӢсулнокии объектҳои таҳқиқотӣ усули муайянкунии вазни 1000 тухмӣ истифода шудааст; вазнаш ба истифода аз тарозуи СФ-400 гузаронда шуд. Пуррагии тухмӣ ба ғоиз ишора гардид. Таҳлили оморӣ ба истифода аз Statistica 6.1 ва Microsoft Office Excel 2007 анҷом дода шуд. Қимати муҳим барои аҳамияти оморӣ ба 0,05 муқаррар карда шуд.

*Натиҷаҳои тадқиқот ва муҳокима.* Барои муайян кардани қобилияти мутобиќ кардани дарахтони сӯзанбарг ба шароити Помири Ғарбӣ, дар Боғи ботаникии Помир маӢсулнокии онҳо омӯхта шуд. Тафовут дар вазн ва андозаи ҷалғӯза меваҳо ва нишондиҳандаҳои сифати тухми намуди шаклҳои таҳқиқшуда муайян карда шуд. Ҳамчунин пуррагии тухми объектҳои таҳқиқшаванда низ таҳти омӯзиш қарор дошт. Таҳқиқот баъзе фарқиятҳоро дар вазн ва андозаи ҷалғузамеваҳо ва инчунин сифати тухми байни шаклҳои гуногуни *Juniperus*

*virginiana* муайян гардид. Масалан, дар шакли арчаи парешон вазни чалғузамаваҳо, нисбат ба шакли нимкурра ду маротиба зиёдтар буда, ҳаҷмаш низ 2мм аз чалғузамаваҳои шакли нимкурра зиёдтар аст.

Пуррагии тухмӣ дар арчаи шакли парешон 50% - ро ташкил медиҳад, ки ин назар ба шакли нимкура 4 Ҷоиз зиёд аст. Вазни 1000 дона тухми шакли парешон 14 граммро ташкил дода, назар ба шакли нимкура 1,8 грамм зиёд аст. Микдори тухмӣ дар як чалғузамава барои шакли парешон 1—3 дона ва барои шакли нимкура 1—2 дона мебошад.

#### Ҷадвали 1

Маҳсулнокии растаниҳои сӯзанбарг дар шароити Боғи ботаникии Помир

| №                        | Номи дарахтон     | Микдори тухмиҳо дар як чалғуза, дона | Пуррагии тухмӣ                |
|--------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| ва ҳосили тухмии тоза, % |                   | Вазни 1000 дона тухм, грамм          |                               |
| 1                        | Кочи хордор 90 95 | $64,2 \pm 0,9$                       | $10 \pm 0,02$                 |
| 2                        | Кочи аврупой      | 145 148                              | $69,23 \pm 1,2$ 12 $\pm 1,1$  |
| 3                        | Биота шарқӣ 6 8   | $87,5 \pm 1,03$                      | $15 \pm 0,06$                 |
| 4                        | Сарви ғарбӣ 6     | $66,6 \pm 1,4$                       | $16 \pm 0,2$                  |
| 5                        | Арчаи верчинӣ     | 2 3                                  | $78,84 \pm 0,3$ 14 $\pm 0,7$  |
| 6                        | Арчаи шуғнонӣ     | 2 4                                  | $80,9 \pm 1,01$ 16 $\pm 0,01$ |

Дар асоси маҷмӯи нишондодҳои микдории маводи тухмии омӯхташуда, баҳодиҳии қобилияти репродуктивии объектҳои таҳқиқотӣ гузаронида шуд. Муайян карда шуд, ки вазни тухмии арчаҳои вирчинӣ (*Juniperus virginiana* L.) (14 г), дар ҳоле ки тухмии арчаҳои шуғнонӣ 16г мебошад, ки нисбат ба *M. virginiana* андак зиёд аст. Омӯзиши табиати ҳосилбандии арчаҳои вирчинӣ нишон дод, ки 1 чалғузамава ба ҳисоби миёна 2-3 дона дорад. Ҳосилнокии тухмии тоза - 78,84 % - ро ташкил медиҳад. Як чалғузамаваи арчаи шуғнонӣ ба ҳисоби миёна 2 - 4 дона дошта, ҳосилнокии тухми тоза бошад - 80,09 % -ро ташкил медиҳад.

Инчунин маҳсулнокии ду шакли қоч низ омӯхта шуд. Натиҷаҳои дар ҷадвал овардашуда нишон медиҳанд, ки вазни 1000 донаи қочи нукрагӣ 10 граммро ташкил медиҳад, дар ҳоле ки вазни 1000 донаи шакли сабз 12 граммро ташкил медиҳад. Таҳқиқот оид ба ҳосилнокӣ нишон дод, ки дар як чалғузаи қочи нукрагин ба ҳисоби миёна 90—95 дона тухм бо ҳосилнокии тухмии тоза - 75,84% ҳосил шуд. Дар як чалғузаи қочи шакли сабз ба ҳисоби миёна 145—148 дона тухмӣ мавҷудбуда, ҳосилнокии тухмии тоза - 20,09 % - ро ташкил медиҳад.

Вазни 1000 грамм тухмии сарви ғарбӣ 0,16 грамм, биотаи шарқӣ 15 грамм мебошад. Омӯзиши ҳосилшавии тухмӣ нишон дод, ки дар як чалғузамаваи сарви ғарбӣ ба ҳисоби миёна 6 тухмӣ мавҷуд аст, ки ҳосили тухмии тоза 85,84% аст. Дар як чалғузамаваи биотаи шарқӣ бошад, ба ҳисоби миёна 0,6-8 тухмӣ ва ҳосили тухмии тоза - 60,09% мебошад.

Тавре аз ҷадвал бармеояд, маҳсулнокии баланд дар арчаҳои шуғнонӣ ва сарви ғарбӣ, ки 16 мг, биотаи шарқӣ 15 грамм мушоҳида гардид. Аз ҳама натиҷаи пасттарин дар қочи хордор, ки ба 10 мг баробар аст, мушоҳида гардид.

Ҳамчунин зикр бояд кард, ки тағйирёбии ҳарорат ва намнокӣ ба ҳосилбандӣ ва пухта расидани тухми сӯзанбаргҳо то андозае таъсир мекунад. Солҳое, ки ҳарорати баланд ва намнокии зиёд доштаанд (2016, 2017) боиси пурра пухта расидани тухмии сӯзанбаргҳои интродуксионӣ гардиданд ва баръакс дар солҳои сард ва хушк (2012) пухтани тухмиҳо ба анҷом намерасад.

Баъзе муаллифон қобилияти репродуктивии арчаро ҳангоми парвариш баҳогузори намудаанд. Муайян карда шуд, ки тухми арчаи вирчинӣ (*Juniperus virginiana* L.) (10 г) нисбат ба арчаи муқаррарӣ сабуктар аст; вазни тухмии арчаи қазокӣ (*Juniperus sabina* L.) (24 грамм) назар ба арчаҳои муқаррарӣ 1.5 баробар ва аз арчаи вирчинӣ (1000 донаи он 16 грамм вазн дошт) қариб 2.5 баробар зиёд аст [7]. Дар қорҳои худ баҳодии муқоисавии маҳсулнокии тухмии намудҳои маҳаллӣ ва интродусентҳои оилаи *Pinaceae* дар қорҳои Кищенко [5] оварда шудааст. Муайян гардид, ки аз руи ҳосилнокии чалғузамаваҳо ва сифати тухми сӯзанбаргон намудҳои маҳаллӣ нисбат ба интродусентҳо бартарият доранд.

Капитолин баҳодиҳии микдорӣ ва таҳлили сабабҳои ҳосилнокии аввалини фитоценозҳои дарахтони қоч ва санавбарро гузаронд. Дар қорҳои ӯ тадбирҳои амалии баланд бардоштани

ҳосилнокии ҷангал баррасӣ мешаванд [1]. Маҳсулнокии биологии қоч ва санавбари шотландии Норвегия ва робитаи он бо ғайолияти реша аз ҷониби Лебедев [8] омӯхта шудааст. Муаллиф таносуби байни синну соли растанӣ ва ҳосилнокии тозаро нишон додааст, ки метавонад ҳамчун асоси назариявӣ барои таҳияи амалияи кишоварзӣ барои баланд бардоштани ҳосилнокии ҷангал хизмат кунад.

Тағйирёбии иқлим ба меваи дарахтони сӯзанбарг дар минтақаи Урал таъсири мусбат мерасонад. Исбот шудааст, ки аксари дарахтони сузанбарг, ки ин метавонад навъҳои сӯзанбаргхоро барои кабудизоркунӣ дар маҳалҳои аҳолинишин зиёд кунад [11]. Козина ва таъсири омилҳои стрессиро ба нашъунамо ва ҳосилнокии ниҳолҳои сузанбарг омӯхтааст. Муайян карда шуд, ки дар интродусентҳои қочӣ муқаррарӣ ҳангоми хушксолӣ ҳосилнокии 1.8 маротиба нисбат ба варианти назоратӣ паст шуд [6].

*Хулоса.* Натиҷаи таҳқиқоти пешниҳодшуда, нишон медиҳад, ки нисбат ба маҳсулнокии тухмии дарахтони сӯзанбарг омилҳои гуногуни муҳити атрофи ин минтақаи баландкӯҳ таъсир мерасонанд. Дар ҳарорат ва намнокии мӯътадил маҳсулнокии тухмии дарахтони сузанбарг дар шароити боғи ботаникии Помир нисбатан баланд буда, сифати тухмӣ низ ба талабот ҷавобгу мебошад. Дар давоми солҳои хунук ва аз ҷиҳати иқлимӣ хушк бошад миқдори тухмҳои ҳосилшуда ва сифати онҳо нисбат ба шароити иқлимии мӯътадил бартариятро доро набуд. Натиҷаи муҳокимаронии қорҳои илмӣ олимони дигар дар ин бора нишон доданд, ки маҳсулнокии тухмии дарахтони сӯзанбарг, алахусус интродусентҳо ба шароити иқлимии муҳит мутаносиби роста буда, номусоид гардидани он боиси паст шудани сифати тухм ва кам шудани миқдори онҳо мегардад. Ҳамчунин муайян гардид, ки аз рӯи ҳосилшавии ҷалғузамаваҳо ва сифати тухмӣ намудҳои маҳаллӣ нисбат ба намудҳои воридгардида (интродусент) бартарият доранд.

Сифати баланди тухмии ташаккулёфта, дар шароити иқлимии мусоид барои сӯзанбаргон нишон медиҳанд, ки ба пуррагии тухмӣ дар ҳамаи намудҳо аз 60% зиёд аст. Маълумотҳои ба даст овардашуда, тарзи ба шароити Помири Ғарбӣ мутобиқ шудани объектҳои таҳқиқшавандаро нишон медиҳанд. Табиист, ки арҷаи шугнонӣ ҳамчун навъи маҳаллӣ қобилияти хуби наслгирӣ дорад ва тухми хушсифат медиҳад.

#### *Адабиёт*

1. Бобкова, К. С. Биологическая продуктивность хвойных лесов Европейского Северо-Востока. — М.: Наука, 1987. — С. 132–137.
2. Гаврилова, О. И. Лесовосстановление вырубок и продуктивность лесных культур хвойных пород Республики Карелия: дис. ... д-ра биол. наук. — Петрозаводск, 2012. — 351 с.
3. Гурский, А. В. Интродукция древесных растений в Таджикистане // Интродукция растений в Памирском ботаническом саду. — Душанбе: Дониш, 1972. — С. 38–46.
4. Гусев, Ю. Д. О верхнем пределе произрастания деревьев и кустарников в Горно-Бадахшанской автономной области // Ботанический журнал. — 1959. — Т. 44, № 8. — С. 1158–1162.
5. Кищенко, И. Т. Семенная продуктивность некоторых представителей семейства Pinaceae в условиях интродукции // Лесной журнал. — 1999. — С. 49–53.
6. Козина, Л. Б., Титова, М. С., Иващенко, Е. А., Резинкина, Г. А. Влияние стрессовых факторов на рост и продуктивность саженцев хвойных пород // Вестник КрасГАУ. — 2011. — № 2. — С. 96–100.
7. Кузнецов, В. В., Злобин, И. Е., Карташов, А. В., Сарвин, Б. А., Ставрианиди, А. Р., Пашковский, П. П., Иванов, Ю. В. Физиологические механизмы адаптации хвойных к засухе. — М.: Ин-т физиологии растений им. К. А. Тимирязева РАН, [б. г.]. — С. 17–20.
8. Лебедев, В. М., Лебедев, Е. Б. Взаимосвязь биологической продуктивности и поглотительной деятельности корней хвойных пород в онтогенезе в зоне южной тайги России // Агрохимия. — 2012. — С. 9–17.
9. Макаренкова, Л. П. Биологические особенности хвойных растений в Памирском ботаническом саду: дис. ... канд. биол. наук. — Душанбе, 1988. — 180 с.

10. Малинакус, А. Влияние размещения посадочных мест на рост и продуктивность культур хвойных пород // Лесоведение. — 2003. — С. 49–57.
11. Семкина, Л. А., Тишкина, Е. А. Рост и продуктивность инородных древесных видов в условиях Среднего Урала // Известия вузов. Лесной журнал. — 2021. — № 6. — С. 100–108.
12. Смирнов, А. П., Смирнов, А. А., Бад Монгуш. Продуктивность хвойных древостоев и естественное лесовозобновление на вырубках в связи с плодородием лесной почвы // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. — 2018. — С. 28–46.
13. Хизриева, М. Р. Семенная продуктивность интродуцированных Pinopsida в условиях г. Махачкалы // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. — 2011. — С. 30–34.

#### **ОМУЗИШИ МАҲСУЛНОКИИ ТУХМИ СУЗАНБАРГОН ДАР ШАРОИТИ БОҒИ БОТАНИКИИ ПОМИР**

Дар мақола натиҷаҳои тадқиқот оид ба маҳсулнокии тухмии дарахтони сузанбарг дар шароити Боғи ботаникии Помир оварда шудааст. Муайян карда шуд, ки маҳсулнокии баланд дар *Juniperus shugnanica* ва *Thuja occidentalis*, ки 16 мг – ро ташкил медиҳад, мушоҳида гардид. Натиҷаи аз ҳама пастрарин дар *Picea excelsa* - 10 мг мушоҳида гардид. Таҳқиқот сифати баланди тухмии ҳосилшударо нишон медиҳад, ки дар тамоми навҳо аз 60 % зиёд аст. Маълумотҳои ба даст овардашуда, тарзи ба шароити Помири Ғарбӣ мутобиқ шудани намудҳои интродусентии дарахтони сузанбаргро нишон медиҳад.

**Калидвожаҳо:** маҳсулноки, тухм, сузанбарго, Боғи ботаникии Помир, интродусент.

#### **СЕМЕНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПАМИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

В статье приводятся результаты исследования по изучению семенной продуктивности хвойных растений в условиях Памирского ботанического сада. Выявлено, что самая высокая продуктивность наблюдается у можжевельника шугнанской и туи западной, который составляет 16 мг, затем у биоты восточной – 15 г. Самый низкий отмечено у ель колючей, который составляет 10 мг. Результаты приведенных исследований свидетельствуют о высоком качестве сформированных семян, полнотелость которых у всех видов является выше 60%. Полученные данные свидетельствуют о механизме адаптации исследуемых объектов к условиям Западного Памира.

**Ключевые слова.** продуктивность, семена, хвойные, Памирский ботанический сад, интродусент.

#### **SEED PRODUCTIVITY OF CONIFERS IN THE PAMIR BOTANICAL GARDEN**

The article presents the results of a study examining the seed productivity of conifers in the Pamir Botanical Garden. It was found that the highest productivity was observed in *Juniperus shugnanica* and *Arborea occidentalis*, with 16 mg, followed by *Biota orientalis*, with 15 g. The lowest was observed in *Spruce spicata*, with 10 mg. The results of these studies demonstrate the high quality of the formed seeds, with full-grainedness exceeding 60% for all species. The data obtained indicate the mechanism by which the studied species adapt to the conditions of the Western Pamirs.

**Keywords:** productivity, seeds, conifers, Pamir Botanical Garden, introducer.

#### **Дар бораи муаллиф**

Курбонбеков Джамшед Шафтолиевич  
Ходими хурди илмӣи Институти биологии  
Помир ба номи Х. Юсуфбеков  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
Суроға: 736002, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш.  
Хоруғ, кучаи Холдоров, 1.  
Е –mail: [jamsheqdurbonbekov@mail.ru](mailto:jamsheqdurbonbekov@mail.ru)

Сафаралихонов Айнулло Бародархонович  
Ходими пешбари илмӣи Институти биологии  
Помир ба номи Х. Юсуфбеков  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
Суроға: 736002, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш.  
Хоруғ, кучаи Холдоров, 1.  
Е –mail: [ayn87@mail.ru](mailto:ayn87@mail.ru)

Наврузшоев Довутшо  
Ходими пешбари илмӣи Институти биологии  
Помир ба номи Х. Юсуфбеков  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
Суроға: 736002, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш.  
Хоруғ, кучаи Холдоров, 1.  
Е –mail: [dovutsho@mail.ru](mailto:dovutsho@mail.ru)

### **Об авторах**

Курбонбеков Джамшед Шафтолиевич  
Младший научный сотрудник Памирского  
института биологии имени Х. Юсуфбеков  
Академия наук Республики Таджикистан  
Адрес: 736002, Республика Таджикистан, г.  
Хорог, ул. Холдорова, 1.  
E-mail: [jamshedqurbonbekov@mail.ru](mailto:jamshedqurbonbekov@mail.ru)

Сафаралихонов Айнулло Бародархонович  
Ведущий научный сотрудник Памирского  
института биологии имени Х. Юсуфбеков  
Академия наук Республики Таджикистан  
Адрес: 736002, Республика Таджикистан, г.  
Хорог, ул. Холдорова, 1.  
E-mail: [ayn87@mail.ru](mailto:ayn87@mail.ru)

Наврузшоев Довутшо  
Ведущий научный сотрудник Памирского  
института биологии имени Х. Юсуфбеков  
Академия наук Республики Таджикистан  
Адрес: 736002, Республика Таджикистан, г.  
Хорог, ул. Холдорова, 1.  
E-mail: [dovutsho@mail.ru](mailto:dovutsho@mail.ru)

### **About the Authors**

Jamshed Shaftolievich Qurbonbekov  
Junior Research Fellow, Pamir Institute of Biology  
named after Kh. Yusufbekov  
National Academy of Sciences of Tajikistan  
Address: 736002, Republic of Tajikistan, Khorog,  
Kholdorov Street, 1.  
E-mail: [jamshedqurbonbekov@mail.ru](mailto:jamshedqurbonbekov@mail.ru)

Aynullo Barodarhonovich Safaralikhonov  
Senior Research Fellow, Pamir Institute of Biology  
named after Kh. Yusufbekov  
National Academy of Sciences of Tajikistan  
Address: 736002, Republic of Tajikistan, Khorog,  
Kholdorov Street, 1.  
E-mail: [ayn87@mail.ru](mailto:ayn87@mail.ru)

Dovutsho Navruzshoev  
Senior Research Fellow, Pamir Institute of Biology  
named after Kh. Yusufbekov  
National Academy of Sciences of Tajikistan  
Address: 736002, Republic of Tajikistan, Khorog,  
Kholdorov Street, 1.  
E-mail: [dovutsho@mail.ru](mailto:dovutsho@mail.ru)

## **СОРТОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЗМЕРОВ ЗЁРЕН ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ БОГАРЫ**

**Рахимзода М.М.**

*Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни*

**Сафарзода А., Муродхон Н., Диловаршоева М.,**

*Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАНТ.*

В Таджикистане озимая пшеница, после хлопчатника занимает лидирующее место по производству зерна, она является основой сельскохозяйственного производства. В рамках комплексных исследований морфофизиологических и биохимических показателей, было акцентировано внимание на выявление различий по степени проявления специальных показателей, характеризующих урожайность в связи с влиянием генотипа и условий внешней среды.

Чем удачнее у сорта происходит объединение в одном генотипе хозяйственно-биологических и технологических признаков, тем большую ценность он будет иметь для сельскохозяйственного производства. При этом нужно учитывать, что большинство их плохо сочетаются между собой и показывают отрицательную корреляцию. Необходим поиск оптимальных значений признаков, при которых формируется максимальная продуктивность растений [1;6;8].

В современных условиях селекция озимой пшеницы направлена на создание высокоурожайных сортов, адаптивных к сюрпризам природы. Учёные Таджикистана ищут разные пути, чтобы привлечь различные сорта зерновых культур из разных стран, для создания и для отбора перспективных высокопродуктивных сортов и линий, в частности пшеницы, приспособленной к резко-континентальному климату страны.

Таджикистан до сих пор не может полностью обеспечить себя зерном и мукой, поэтому эти исследования являются весьма актуальными.

*Целью* наших исследований явилось изучение морфофизиологических и специальных показателей, характеризующих качество урожая пшеницы и путём оценки и отбора, выявить наиболее перспективные, высокопродуктивные сорта пшеницы, выращенной в условиях богары.

*Объекты и методы исследования.* Исходным материалом для исследований служили мягкие сорта пшеницы: сорт Зафар (стандарт) - селекции Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук, сорт Зафар выведен в корпорации «Хуруквори» и агрофирме «Табиат», районирован в Республике Таджикистан и 6 сортов Ульяновской сельскохозяйственной академии Российской Федерации (Волжская 15 (В15), Волжская 16 (В16), Волжская 20 (В20), Волжская 22 (В22), Волжская 100 (В100), Волжская С<sub>1</sub> (ВС<sub>1</sub>), которые были любезно предоставлены в наше распоряжение профессором Н.В. Тупицыным из Ульяновской сельскохозяйственной академии Российской Федерации.

Опыты были заложены на экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ (Душанбе, 830 м над ур.м.), пшеницу выращивали без полива. Посевы на богарных землях проводили в последней декаде ноября, согласно общепринятым агротехнологиям выращивания пшеницы в Республике Таджикистан [4;5]. Применяли широкорядный ленточный посев (расстояние между рядками 20 - 25 см). Размер делянок 2х2 м. Азотные и фосфорные удобрения вносили три раза: в фазах трубкования, колошения-цветения и молочной спелости. Элементы структуры урожая определяли путем анализа растений снопа, отбираемого с пробных площадок на делянках каждого сорта перед уборкой. «Массу 1000 зёрен» и «натуру зерна» определяли по ГОСТ 10842-89. Линейные размеры зёрен определяли [2;3].

*Результаты и их обсуждение.* В ходе морфофизиологических исследований в полевых условиях измеряли компоненты структуры урожая пшеницы, а в лабораторных условиях определяли некоторые физические свойства зерновок (линейные размеры - длина, ширина, толщина) - с помощью микрометра, а также - специальные показатели качества, характеризующие урожайность («натура зерна» и «масса 1000 зёрен» [9, с.139].

Длиной считается - расстояние между верхушкой и основанием зерна, ширина - наибольшее расстояние между боковыми сторонами, толщина - расстояние между брюшной и спинной сторонами. Брюшной считается сторона, на которой находится бороздка. Установление размеров зерна является начальным этапом изучения его качества.

При анализе структуры урожая, дополнительно провели анализ длины, ширины и толщины зерна, у изученных сортов пшеницы для выявления потенциальной продуктивности, адаптивности к засухе и отзывчивостью на благоприятные условия выращивания.

Все зёрна были разделены на крупные, средние и мелкие, где выявлены интересные соотношения с показателями, характеризующие урожайность пшеницы. Известно, что на зерно пшеницы влияет форма зерна, крупность, плотность, влажность, плёнчатость, зрелость и выполненность. Для зерна пшеницы базовая кондиция 750г/л, ограничительная -710 (ГОСТ стандарт) [10].

В результате изучения размеров зерновки перспективных сортов пшеницы, выявлены существенные различия по длине зёрен – максимальной была у интродуцированных сортов - Волжская С<sub>1</sub> и Волжская 16 - 8.3мм., которые имели высокую натуру зерна и массу 1000 зёрен. Во вторую группу вошли пшеница сортов - Волжская 15, Волжская 100, Волжская 22 и местный сорт Зафар (стандарт), а в третью группу – по длине зерна- 4.3 мм, можно отнести пшеницу сорта Волжская 20. По ширине и толщине зерновки различия незначительны. Наиболее крупнозерными являются сорта пшеницы Волжская С<sub>1</sub> и Волжская 16 (табл. 1).

**Таблица 1. Структурно-морфологический анализ зерна пшеницы**

| Сорт                          | Зерно   | Масса зерна, г | Зерно     |            |             | Дл/Ши<br>р | Натура зерна, г/л | Масса 1000, г |
|-------------------------------|---------|----------------|-----------|------------|-------------|------------|-------------------|---------------|
|                               |         |                | Длина, мм | Ширина, мм | Толщина, мм |            |                   |               |
| <b>Волжская 15</b>            | крупные | 0.056          | 7.8       | 3.0        | 2.8         | 2.6        | 781               | 53.3          |
|                               | средние | 0.042          | 7.0       | 2.9        | 2.7         | 2.41       | 779               | 41.1          |
|                               | мелкие  | 0.022          | 5.9       | 1.8        | 1.6         | 3.28       | 772               | 31.9          |
| <b>Волжская 16</b>            | крупные | 0.061          | 8.3       | 3.0        | 2.8         | 27.7       | 815               | 57.1          |
|                               | средние | 0.049          | 7.1       | 3.0        | 2.8         | 2.37       | 820               | 49.3          |
|                               | мелкие  | 0.022          | 6.2       | 2.0        | 1.8         | 3.1        | 808               | 29.7          |
| <b>Волжская 20</b>            | крупные | 0.052          | 5.8       | 3.1        | 2.9         | 1.39       | 736               | 41.9          |
|                               | средние | 0.038          | 4.9       | 3.1        | 2.85        | 1.87       | 793               | 34.8          |
|                               | мелкие  | 0.016          | 4.3       | 2.0        | 1.63        | 2.45       | 773               | 25.8          |
| <b>Волжская 22</b>            | крупные | 0.053          | 7.1       | 3.1        | 2.9         | 2.29       | 808               | 52.0          |
|                               | средние | 0.035          | 6.2       | 2.8        | 2.7         | 2.21       | 800               | 43.5          |
|                               | мелкие  | 0.015          | 5.1       | 1.8        | 1.3         | 2.83       | 759               | 32.5          |
| <b>Волжская 100</b>           | крупные | 0.048          | 7.5       | 3.0        | 2.8         | 2.5        | 816               | 51.1          |
|                               | средние | 0.03           | 5.9       | 2.3        | 2.1         | 2.56       | 807               | 31.3          |
|                               | мелкие  | 0.019          | 5.0       | 2.6        | 2.2         | 1.92       | 801               | 22.5          |
| <b>Волжская С<sub>1</sub></b> | крупные | 0.062          | 8.3       | 3.0        | 2.8         | 2.77       | 809               | 53.0          |
|                               | средние | 0.048          | 7.3       | 3.0        | 2.8         | 2.43       | 799               | 40.9          |
|                               | мелкие  | 0.025          | 5.7       | 1.9        | 1.5         | 3.0        | 708               | 27.3          |
| <b>Зафар</b>                  | крупные | 0.059          | 7.2       | 3.2        | 2.95        | 2.25       | 820               | 49.8          |
|                               | средние | 0.042          | 6.0       | 3.0        | 2.8         | 2.0        | 784               | 41.6          |
|                               | мелкие  | 0.026          | 6.0       | 2.0        | 1.8         | 3.0        | 772               | 30.7          |

Особенности морфометрических параметров зерна наиболее ярко проявились у сорта Волжская 15, Волжская 20. У этих сортов наблюдалась наиболее выраженная градация между крупной и мелкой фракциями как по массе, так и по геометрическим характеристикам.

Особенно выделяется низкое значение отношения длины к ширине у мелких зёрен, что может отражать специфику анатомической структуры зерна, в частности, характер формирования эндосперма и степени его наполнения. Такие данные представляют интерес для дальнейших морфологических, биохимических и технологических исследований.

При изучении «натуры зерна» и массы «1000 зёрен» выявлено, все изученные нами сорта пшеницы трёх групп (крупные, средние и мелкие) имели высокую натуру зерна. У 1-ой группы зёрен «натура зерна» и «масса 1000 зёрен» имели высокую «натуру зерна» и «массу 1000 зёрен», у 2 – ой группы зёрен (средней), также достаточно высокая «натура зерна» и «масса 1000 зёрен», за исключением у пшеницы сорта Волжская 100 и Волжская 20, у которых «масса 1000 зёрен» была низкой. В 3-ей группе наблюдали относительно высокую «натуру зерна» у всех изученных сортов пшеницы, за исключением сорта Волжская С<sub>1</sub>, а по показателю «масса 1000 зёрен» низкая, почти в 2- 2.5 раза меньше, по сравнению с крупными зёрнами [7, с. 159].

*Закключение.* Основные элементы продуктивности имеют широкий спектр данных в зависимости от взаимодействия генотип – среда. Масса зерна с колоса формируется в процессе всего вегетационного периода, и определяется массой одного зерна, его размерами и количеством зёрен с колоса.

Таким образом, проведены первичные исследования генотипической изменчивости линейных размеров зерна пшеницы, которые в комплексе с некоторыми специальными качествами («натура зерна» и «масса 1000 зёрен») показали широкий диапазон изменчивости. Такой анализ зерновой продуктивности на фоне влияния эколого-климатических факторов в определённых почвенно - климатических условиях выявляет эффективность дополнительных признаков, обогащающих характеристику зёрен пшеницы, что позволяет выделить высокопродуктивные, устойчивые сорта пшеницы.

#### *Литературы*

1. Беденко, В. П. Основы продукционного процесса растений / В. П. Беденко, В. В. Коломейченко. — Орёл: [б. и.], 2003. — 260 с.
2. Белоглазова, М. В. Селекционная ценность образцов яровой мягкой пшеницы по урожайности, технологическим свойствам и морфологии зерновки в южной лесостепи Омской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — Омск, 2005. — 17 с.
3. Колмаков, Ю. В., Зелова, Л. А., Пахотина, И. В. Результаты системной поэтапной оценки селекционного материала пшеницы на качество зерна // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2004. — № 3. — С. 48–50.
4. Научная система ведения сельского хозяйства Таджикистана (на тадж. яз.) / под ред. акад. ТАСХН Ахмедова Х. М., Набиева Т. Н., Бухориева Т. А. — Душанбе: Матбуот, 2009. — 764 с.
5. Научно-обоснованная система земледелия Таджикской ССР. — Душанбе: Ирфон, 1984. — 498 с.
6. Некрасова, О. А. Изменчивость и наследование ряда количественных признаков мягкой озимой пшеницы в условиях Ростовской области: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина». — Краснодар, 2017. — [б. п.].
7. Рахимов, М., Ниязмухамедова, М., Солиев, А. О применении физиолого-биохимических признаков как тест-признака в селекции пшеницы в условиях Таджикистана // Вестник педагогического университета. — 2022. — № 1 (13). — С. 156–159.
8. Рахимов, М. М. Физиолого-биохимические показатели у генотипов пшеницы в зависимости от природно-климатических зон произрастания: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Таджикский нац. ун-т, Ин-т ботаники, физиологии и генетики растений. — Душанбе, 2016. — [б. п.].
9. Рахимов, М. М., Ашуров, М. Таъсири омилҳои экологӣ ба ҳосилнокии навъҳои гандум дар шароити гуногуни Тоҷикистон // Вестник педагогического университета. Серия естественных наук. — 2024. — № 2–3 (22–23). — С. 138–142.
10. Рахимов, М. М., Ниязмухамедова, М. Б., Холова, С. В. Показатели качества зерна пшеницы, выращенной в разных условиях Таджикистана // Известия Академии наук

### ТАҒЙИРПАЗИРИИ НАВЪҲОИ АНДОЗАИ ДОНАҲОИ ГАНДУМИ ИНТРОДУТСИАШУДА ДАР ШАРОИТИ ПАРВАРИШИ ЛАЛМӢ

Дар мақола таҳқиқоти ибтидоӣ оид ба гуногуншаклии генотипии андозаҳои хаттии донҳои гандум оварда шудаанд, ки дар яқҷоягӣ бо баъзе сифатҳои махсус (ба монанди "натичаи дона" ва "вазни 1000 дона") доираи васеи тағйирпазиро нишон медиҳанд. Дар натиҷаи омӯзиши андозаи донҳои наவҳои гандум, фарқиятҳои назаррас аз рӯи дарозии донҳо муайян карда шуданд. Дарозтарин донҳо — 8.3 мм — дар навҳои воридшудаи Волжская С<sub>1</sub> ва Волжская 16 ба назар расиданд, ки онҳо инчунин зичии баланди дон ва массаи 1000 донро доштанд. Ба гурӯҳи дуюм навҳои гандуми Волжская 15, Волжская 100, Волжская 22 ва нави маҳаллии стандартии Зафар шомил шуданд. Ба гурӯҳи сеюм, ки бо дарозии дон — 4.3 мм — тавсиф меёбад, нави гандуми Волжская 20 дохил мешавад. Ин таҳқиқот самаранокии истифодаи аломатҳои иловагиро, ки тавсифи фенотипии донҳои гандумро ғайи мегардонанд, нишон дода, имкон медиҳанд, ки навҳои ҳосилхез ва ба таъсирҳои муҳити зист устувори гандум муайян карда шаванд.

**Калидвожаҳо:** гандум, дон, андозаи дона, натураи дона, вазни 1000 дона, шароити лалмӣ, ҳосилнокӣ.

### СОРТОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЗМЕРОВ ЗЁРЕН ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ БОГАРЫ

В статье приведены первичные исследования генотипической изменчивости линейных размеров зерна пшеницы, которые в комплексе с некоторыми специальными качествами («натура зерна» и «масса 1000 зёрен») показали широкий диапазон изменчивости. В результате изучения размеров зерновки перспективных сортов пшеницы, выявлены существенные различия по длине зёрен — максимальной была у интродуцированных сортов - Волжская С<sub>1</sub> и Волжская 16 - 8.3мм., которые имели высокую натура зерна и массу 1000 зёрен. Во вторую группу вошли пшеница сортов - Волжская 15, Волжская 100, Волжская 22 и местный сорт Зафар (стандарт), а в третью группу — по длине зерна - 4.3мм, можно отнести пшеницу сорта Волжская 20. Эти исследования выявляют эффективность дополнительных признаков, обогащающих характеристику зёрен пшеницы, что позволяет выделить высокопродуктивные, устойчивые сорта пшеницы.

**Ключевые слова:** пшеница, зерно, размеры зерна, «натура зерна», «масса 1000 зёрен», условия богары, урожайность.

### VARIETAL VARIABILITY OF GRAIN SIZE IN INTRODUCED WHEAT GROWN UNDER RAINFARM CONDITIONS

The article presents preliminary research on the genotypic variability of wheat grain linear dimensions, which, in combination with certain specific traits ("grain nature" and "1000 grain weight"), demonstrated a wide range of variability. As a result of studying the grain size of promising wheat varieties, significant differences in grain length were identified. The longest grains—8.3 mm—were observed in the introduced varieties Volzhskaya S<sub>1</sub> and Volzhskaya 16, which also had high grain density and 1000-kernel weight. The second group included wheat varieties such as Volzhskaya 15, Volzhskaya 100, Volzhskaya 22, and the local standard variety Zafar. The third group, characterized by a grain length of 4.3 mm, included the Volzhskaya 20 variety. These studies highlight the effectiveness of additional characteristics that enrich the description of wheat grains, allowing for the identification of high-yielding, resilient wheat varieties.

**Keywords:** wheat, grain, grain size, grain nature, 1000 grain weight, rainfed conditions, yield.

#### Дар бораи муаллиф

Раҳимзода Маҳмаднавруз Мурод  
номзади илмҳои биология, дотсенти кафедраи  
геоэкология  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни.  
Суроға: 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.  
Душанбе, к. Рӯдакӣ, 121.  
E-mail: [navruzbg@mail.ru](mailto:navruzbg@mail.ru)

Сафарзода Анисабону  
Магистранти курси дуюми озмоишгоҳи генетика  
ва селекцияи Институти ботаника, физиология ва  
генетикаи растениҳо  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
Суроға: 734017, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, Карамова, 27

Насибай Муродхон  
Магистранти курси дуҷуми озмоишгоҳи генетика  
ва селекцияи Институти ботаника, физиология ва  
генетикаи растениҳо  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
Суроға: 734017, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, Карамова, 27,

#### **Об авторе**

Раҳимзода Маҳмаднавруз Мурод  
Кандидат биологических наук, доцент кафедры  
геоэкологии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни.  
Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, ул. Рудаки, 121.  
Email: [navruzbg@mail.ru](mailto:navruzbg@mail.ru)

Сафарзода Анисабону  
Магистратура 2-го курса Лаборатории генетики  
и селекции Института ботаники, физиологии и  
генетики растений Национальной академии наук  
Таджикистана  
Адрес: 734017, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, ул. Карамова, 27

#### **About the author**

Rahimzoda Mahmadvruz Murod  
Candidate of Biological Sciences, Associate  
Professor of the Department of Geocology  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Aini.  
Address: 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
st. Rudaki, 121.  
E-mail: [navruzbg@mail.ru](mailto:navruzbg@mail.ru)

Safarzoda Anisabonu  
Second-year master's student of the Laboratory of  
Genetics and Breeding of the Institute of Botany,  
Physiology and Plant Genetics  
National Academy of Sciences of Tajikistan  
Address: 734017, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Karamova, 27

Диловаршоева Муборакхотун  
Магистранти курси дуҷуми озмоишгоҳи генетика  
ва селекцияи Институти ботаника, физиология ва  
генетикаи растениҳо  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
Суроға: 734017, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри  
Душанбе, Карамова, 27

Насибай Муродхон  
Магистратура 2-го курса Лаборатории генетики  
и селекции Института ботаники, физиологии и  
генетики растений Национальной академии наук  
Таджикистана  
Адрес: 734017, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, ул. Карамова, 27

Диловаршоева Муборакхотун  
Магистратура 2-го курса Лаборатории генетики  
и селекции Института ботаники, физиологии и  
генетики растений Национальной академии наук  
Таджикистана  
Адрес: 734017, Республика Таджикистан, г.  
Душанбе, ул. Карамова, 27

Nasibai Murodkhon  
Second-year master's student of the Laboratory of  
Genetics and Breeding of the Institute of Botany,  
Physiology and Plant Genetics  
National Academy of Sciences of Tajikistan  
Address: 734017, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Karamova, 27

Dilovarshoeva Muborakhotun  
Second-year master's student of the Laboratory of  
Genetics and Breeding of the Institute of Botany,  
Physiology and Plant Genetics  
National Academy of Sciences of Tajikistan  
Address: 734017, Republic of Tajikistan, Dushanbe,  
Karamova, 27

## **СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ И ЧЕРЕШКАХ ЛИСТЬЕВ ДЕФОЛИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ ХЛОПЧАТНИКА**

**Бохирова М.К.**

*Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана*

Содержание хлорофилла в листьях хлопчатника, от которого наряду с другими факторами зависит продуктивность фотосинтеза, является показателем, представляющим определенный научный и практический интерес.

Вопросам образования и накопления фотосинтетических пигментов в фотосинтезирующих органах посвящено много работ, но тем не менее вопрос изучения особенностей приспособительных реакций пигментной системы у дефолированных растений остаётся открытым [1, 6].

В связи с этим целью настоящей работы было изучение содержания пластидных пигментов в листьях и черешках листьев хлопчатника после дефолиации разной степени (%) и направлений – снизу-вверх и сверху вниз.

*Материалы и методы исследования.* Материалом для исследования служили растения промышленного сорта тонковолокнистого хлопчатника (*Gossypium barbadense* L.) 9326-B с нулевым типом ветвления селекции Вахшского филиала Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук.

Опыты были заложены на экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана, расположенном в восточной части Гиссарской долины на высоте 830 м над ур. м., согласно агорекомендациям по выращиванию хлопчатника в Таджикистане [3,4]. Делянки опыта - четырёхрядковые, десятилуночные, схема посева - 60х30х1, биологическая повторность трёхкратная, рандомизированная. Листья для анализов брали у растений с одинаковым уровнем роста и развития.

Разовую дефолиацию (механическое удаление листьев) растений проводили одновременно в двух противоположных направлениях: снизу-вверх (ДСН) от семядольного узла до точки роста и сверху вниз (ДСВ) от точки роста до семядольного узла. В опытных вариантах удаляли 25, 50, 75 и 100% листьев от общего их количества на растениях. Контролем служили растения хлопчатника с сохранением всех сформировавшихся листьев.

Содержание пигментов определяли по оптической плотности на спектрофотометре «Спекол – 11» при длине волн 665, 649, 440,5 нм, расчёты вели по уравнению Хольма - Ветштейна [6]. Статистический анализ полученных данных проводили с использованием программы *Microsoft Excel 2010*. Достоверными считали различия при величине *P*, не превышающей 0.05. В таблице приведены среднеарифметические величины и их стандартные ошибки из трёх биологических повторностей и трёх параллельных аналитических определений [2].

*Результаты исследования и их обсуждение.* Результаты анализа содержания фотосинтетических пигментов в листьях дефолированных растений хлопчатника при удалении листьев (25%, 50%, 75% и 100%) снизу-вверх в фазе бутонизации, представлены на рис.1.

Как видно из рис.1А. при дефолиации снизу-вверх содержание хлорофилла, а в листьях и черешках листьев в фазе бутонизации было максимальным при 100% дефолиации, у вновь сформировавшихся листьев, в контроле было незначительно ниже. При 50% дефолиации, содержание хлорофилла составило - 1.245мг/г сырой массы в листьях и 0.280 мг/г сырой массы в черешках листьев. При 25 и 75% дефолиации листьев и черешков листьев содержание хлорофилла понижалось почти в 2 раза, по сравнению с контролем. В черешках содержание хлорофилла, а при 25%, 50%, 75% дефолиации имело небольшую разницу, а при 100%

дефолиации у вновь образовавшихся листьев содержание хлорофилла, а в черешках листьев в фазу бутонизации было в 2 раза больше, чем при 75% дефолиации.

Содержание хлорофилла b в листьях и черешках листьев у тонковолокнистого хлопчатника сорта 9326 - В при 25% дефолиации снизу-вверх ДСН (фаза бутонизации) было в 2.5 раза меньше, при 50% ДСН содержание хлорофилла b было почти в 1.5 раза, а при 100% дефолиации в 1.2 раза больше, чем в контроле. Такое содержание хлорофилла b в листе и черешках листьев указывает на то, что при 100% дефолиации происходит максимальный синтез хлорофилла, в следствии приспособления биохимических реакций.

В фазе цветения (рис.1 Б.) при 25% и 75% дефолиации снизу-вверх (ДСН), содержание хлорофилла a увеличивается в 1.5 раза и 1.2 раза в листе и черешках соответственно по сравнению с контролем. При 100% дефолиации содержание хлорофилла a увеличилось в 1.6 раза, а в черешках при 75% и 100% дефолиации содержание хлорофилла, a оставалось почти на одном уровне. В фазу плодоношения содержание хлорофилла a в листьях тонковолокнистого хлопчатника уменьшилось при 25% в 2.5 раза, при 50% - в 3 раза, при 75% почти в 2 раза. В черешках листьев содержание хлорофилла a, наоборот, увеличивалось в 3 раза при 50% дефолиации и в 1.5 раза увеличивалось при 75% дефолиации. Содержание хлорофилла b в листе и в черешках листьев оставалось почти на одном уровне, за исключением листьев и черешков листьев при 50% дефолиации, у которых содержание хлорофилла b увеличилось в 3.5 раза и в 10 раз по сравнению с контролем.

При дефолиации сверху вниз (ДСВ) (рис.1 В.) содержание хлорофилла a в листьях и черешках листьев тонковолокнистого хлопчатника сорта 9326-В в фазе бутонизации было относительно высоким. Выявлено резкое понижение содержания хлорофиллов при 25% дефолиации. В черешках листьев содержание хлорофилла a колебалось от 0.249 мг/г сырой массы при 100% дефолиации до 0.592 мг/г сырой массы при 75% дефолиации.

Таким образом, в фазе бутонизации в черешках листьев содержание хлорофилла a повысилось в 2 раза. Содержание хлорофилла b в контрольных листьях было самым высоким и затем немного понизилось в варианте со 100% удалением листьев, а при 50% и 75% дефолиации содержание было почти одинаковым. При 25% - ной дефолиации содержание хлорофилла b понизилось до 0,417 мг/г сырой массы. В черешках листьев содержание хлорофилла b увеличивалось при 25%, 75%, 100% дефолиации, а при 50% удалении - снижалось.

В эту фазу развития растений содержание хлорофилла b в контроле было самым низким.

В фазу цветения (рис.1 В.) при дефолиации сверху вниз (ДСВ) содержание хлорофилла a было самым высоким в листьях при 25% дефолиации и превышало контрольные растения в 1.1 раза, далее при 50%, 75% дефолиации наблюдалось незначительное понижение, но при 100% - ной дефолиации содержание хлорофилла в листьях снова немного повышалось. Содержание хлорофилла a в черешках листьев в зависимости от % дефолиации, изменялось как в сторону повышения, так и понижения. По содержанию хлорофилла b выявлено, что самое высокое содержание хлорофилла в листьях было при 100% дефолиации – 901 мг/г сырой массы. В черешках листьев содержание хлорофилла b было максимальным в контроле, а самым низким - при 100% дефолиации.

В фазе плодоношения (рис.2 А.) в контроле содержание хлорофилла a немного понизилось по сравнению с фазой цветения, но имело самую высокую величину по сравнению с другими вариантами дефолиации. При 25% -ной дефолиации содержание хлорофиллов уменьшилось в 2.5 раза, при 50% - в 3 раза, при 75% - почти в 2 раза. Самое низкое содержание хлорофилла a было в листьях при 25%. В черешках листьев высокое содержание хлорофилла было при 75% удалении листьев, ниже при у 100%. В контроле и при 50% дефолиации содержание хлорофилла a было пониженным почти в 2 раза, в черешках листьев 25% - содержание хлорофилла a было минимальным. Содержание хлорофилла b в листьях было на одном уровне в контроле и при 25%, 50%, 75% удалении листьев, а при 100% - содержание хл. b в листьях понижалось почти в 2 раза.

В фазе созревания при дефолиации сверху вниз (рис.2 Г.) содержание хлорофилла a было высоким в листьях контрольных растений, а при 25%, ниже и более низким при 50% дефолиации.

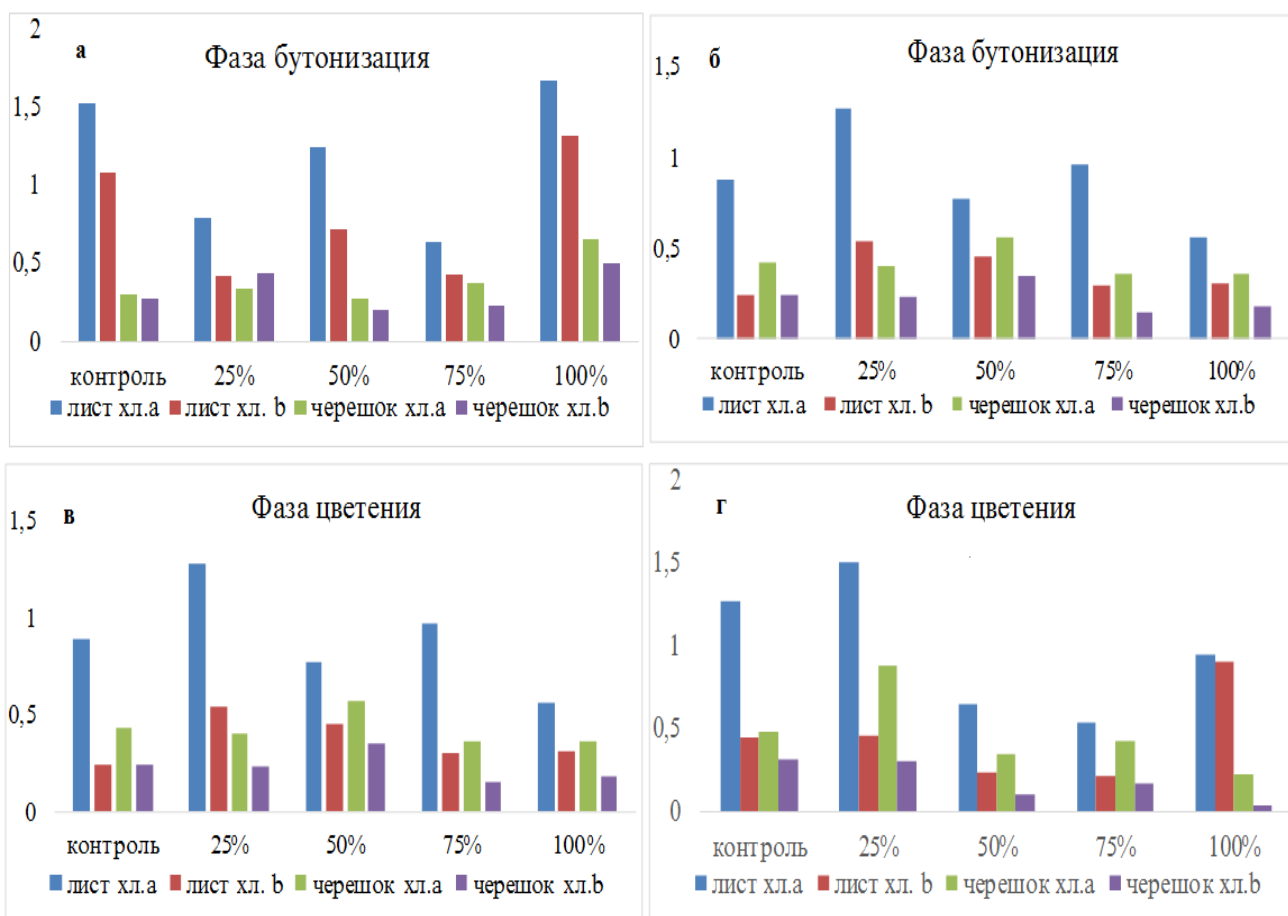


Рис. 1. Содержание хлорофилла (хл.) в листьях и черешках листьев у тонковолокнистого хлопчатника сорта 9326 -В, при дефолиации снизу вверх- 1А; 1Б; и сверху вниз- 1.В; 1. Г (дата дефолиации 14.07.15 дата взятия пробы 30.07.2015).

В черешках листьев содержание хлорофилла a было ниже в 1.5 – 3 раза.

В ходе исследования выявлено, что наблюдается активное накопление хлорофилла b в листьях и черешках листьев с повышением степени дефолиации. При 50%-ной дефолиации наблюдается повышенное содержание хлорофилла a и хлорофилла b в черешках листьев, чем в листьях, затем при 75% - ной дефолиации, опять наблюдается увеличение количества хлорофилла a и хлорофилла b в листьях и пониженное в черешках листьев, т.е. в процессе вегетации имело место постоянное изменение содержания пигментов.

Таким образом, проведённый анализ содержания хлорофиллов свидетельствует о функционировании приспособительных физиолого-биохимических механизмов, происходящих в фотосинтетическом аппарате растений стрессовых условиях, так как органы хлопчатника при дефолиации были подвергнуты стрессорному воздействию. При всех вариантах дефолиации, вплоть до 100%-ного удаления листьев, у вновь отросших органов наблюдается относительно высокое содержание пигментов, что указывает на интенсификацию донорно - акцепторных отношений которое способствует компенсации последствий дефолиации.

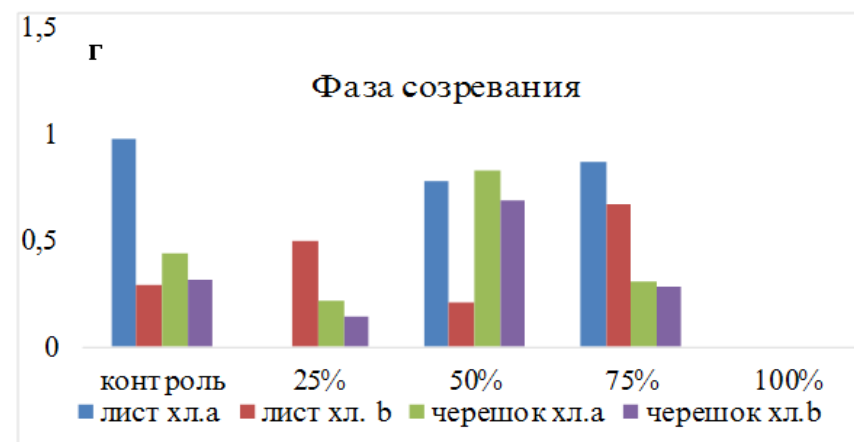
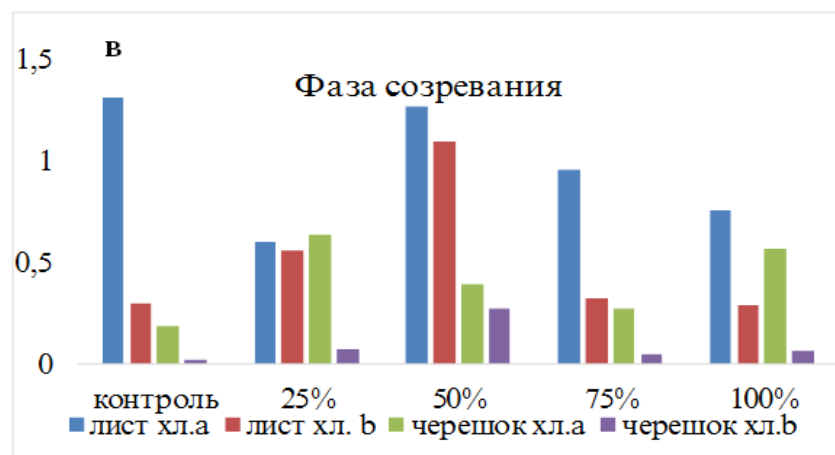
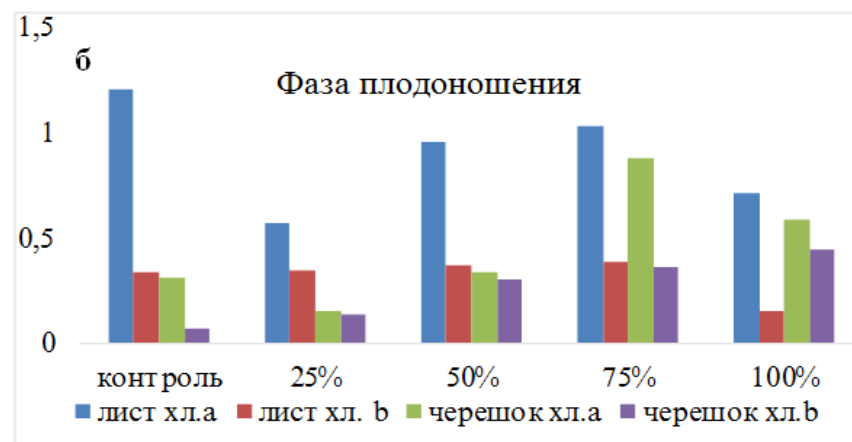
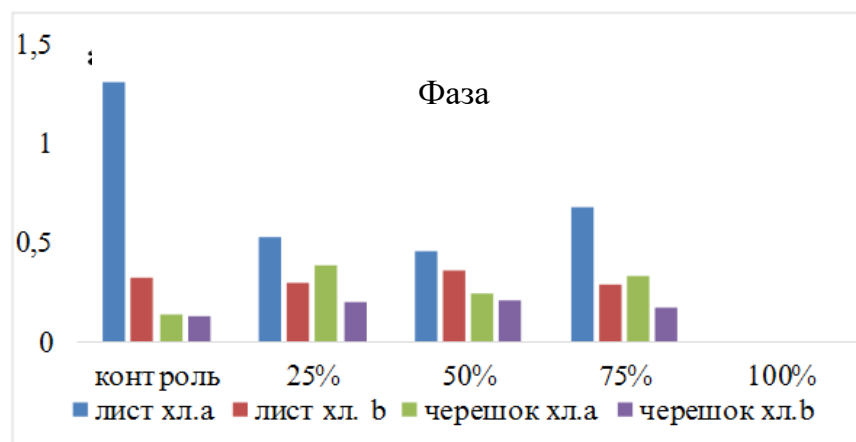


Рис. 2. Содержание хлорофилла (хл.) в листьях и черешках листьев у тонковолокнистого хлопчатника сорта 9326, при дефолиации снизу вверх- 1А; 1Б; и сверху вниз- 1.В; 1. Г (дата дефолиации - 14.07.15 дата взятия пробы 30.07.2015).

## Литература

1. Воскресенская, Н. П. Фотосинтез и спектральный состав света. — Москва: Наука, 1965. — 312 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. — Москва: Колос, 1985. — 352 с.
3. Научная система ведения сельского хозяйства Таджикистана: [на тадж. яз.] / под ред. акад. ТАСХН Ахмедова Х. М., Набиева Т. Н., Бухориева Т. А. — Душанбе: Матбуот, 2009. — 764 с.
4. Научно-обоснованная система земледелия Таджикской ССР. — Душанбе: Ирфон, 1984. — 498 с.
5. Чайка, М. Т. Биосинтез хлорофилла и биогенез фотосинтетического аппарата. — Минск: Ротапринт, 1996. — 79 с.
6. Шлык, А. А. О спектрофотометрическом определении хлорофиллов а и b // Биохимия. — 1968. — Т. 33, вып. 2. — С. 275–285.

## СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ И ЧЕРЕШКАХ ЛИСТЬЕВ ДЕФОЛИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ ХЛОПЧАТНИКА

В работе приведены результаты анализа содержания фотосинтетических пигментов после удаления листьев (дефолиации) растений хлопчатника сорта 9326. В противоположенных направлениях снизу-вверх и сверху вниз в процессе вегетации. Во всех вариантах дефолиации, даже при 100%-ном удалении листьев, наблюдается повышенное содержание пигментов во вновь образовавшихся листьях и черешках листьев. Пигментный аппарат растения восстановился, благодаря использованию репаративных механизмов для компенсации последствий дефолиации. Полученные результаты по анализу содержания фотосинтетических пигментов в процессе вегетации у дефолированных растений, позволяют раскрыть особенности механизма работы пигментного аппарата растений в стрессовых условиях.

**Ключевые слова:** тонковолокнистый хлопчатник, *Gossypium barbadense* L., лист, черешки, хлорофилл.

## МИҚДОРИ ПИГМЕНТҲОИ ФОТОСИНТЕТИКИ ДАР ОРГАНҲОИ ГУНОГУНИ ПАХТАИ БАРГАШ СОҚИТ КАРДА ШУДА

Дар мақола натиҷаҳои таҳлили миқдори пигментҳо пас аз соқит кардани барги пахтаи навъи 9326- В дар давраи нашъунамо оварда шудааст.

Дар тамоми вариантҳои дефолиация, ҳатто дар сурати 100% соқит кардани баргҳо, дар баргҳои навҳосил шуда миқдори зиёди пигментҳои сабз мушоҳида карда шуд. Ниҳолҳо аз он сабаб барқарор гардиданд ки онҳо барои бартараф кардани оқибати дефолиация механизми барқароркуниро ба кор бурда тавонистанд. Чунин таҳлили миқдории пигментҳо дар растаниҳо аз хусусиятҳои механизми кори аппарати фотосинтезикии пластидҳо ғайолият ва ҷамъшавии хлорофиллро ошкор мекунад.

**Калидвожаҳо:** пахтаи маҳиннах, *Gossypium barbadense* L., барг, поя, хлорофилл.

## CONTENT OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN DIFFERENT ORGANS OF DEFOLIATED COTTON

In this paper the results of the analysis of pigment content after defoliation of cotton leaves of variety 9326-B from bottom to top and from top to bottom during the vegetation period are presents.

With all defoliation variants, even with 100% leaf removal, an increase of pigment contents was observed in the newly grown leaves. The plants recovered due to the fact that they were able to use a number of countermeasures to compensate for the consequences of defoliation. Such an analysis of pigment content during the vegetation period apparently reveals the features of the mechanism of the photosynthetic apparatus of plastids, their activity and accumulation of chlorophyll.

**Keywords:** Fine-fiber cotton, *Gossypium barbadense* L., leaf, petioles, chlorophyll.

**Об авторе**

Бохирова Манзура Курбоналиевна  
научный сотрудник Лаборатории  
фотосинтеза и продуктивности растений  
Института ботаники, физиологии и генетики  
растений НАНТ  
E-mail: [manzura52014@bk.ru](mailto:manzura52014@bk.ru)

**Дар бораи муаллиф**

Бохирова Манзура Курбоналиевна  
ҳодими илмӣ Лабораторияи фотосинтез ва  
ҳосилнокии растаниҳо,  
Институти ботаника, физиология ва  
генетикаи растаниҳои АМИТ  
E-mail: [manzura52014@bk.ru](mailto:manzura52014@bk.ru)

**About the Author:**

Bohirova Manzura Kurbonaliyeva  
Researcher, Laboratory of Photosynthesis and  
Plant Productivity  
Institute of Botany, Plant Physiology and  
Genetics, National Academy of Sciences of  
Tajikistan  
E-mail: [manzura52014@bk.ru](mailto:manzura52014@bk.ru)

## ОМУЗИШИ ҚОБИЛИЯТИ МУТОБИҚШАВИИ БАЪЗЕ ДАРАХТОНИ СЌЗАНБАРГ БА ИҚЛИМИ ХУШКИ ПОМИРИ ҒАРБӢ

**Қурбонбеков Ч. Ш.**

*Институти биологии Помир ба номи академик Х.Ю. Юсуфбекови АМИТ*

Дарахтони сўзанбарг барои кабудизоркунӣ ва муътадилсозии соҳилҳо арзишманданд. Талабот ба ин растаниҳо хеле зиёд аст. Яке аз ҷанбаҳои асосии парвариш ва паҳнкунии онҳо мутобиқ кардани онҳо ба шароити нави муҳити зист, амсоли иқлими хушк мебошад. Хушкитобоварии дарахтон яке аз хусусиятҳои муҳим ва мураккаб буда, барои муайянкунии он ҷамъи усулҳои баҳодиҳӣ амсоли истифодаи обёрӣ ё истифодаи накардани он; дараҷаи эҳтиёҷоти дарахт ба об вобаста аз минтақаи рушд; селексионӣ ё худ интродуксионӣ будани растаниҳои омӯхташаванда ва дигар нишондодҳо ба кор мебаранд [5]. Ҳамчунин хушкитобистону тирамоҳ омили маҳдудкунанда барои дарахтони ороишӣ мебошад, аллахусус агар намнокии ҳаво аз 200 мм кам бошад [4]. Аз ҷониби Семенютин ва дигар олимони [9] дараҷаи устувории интродуксионии дарахтони сўзанбарг ба муҳити биёбон омӯхта шудааст. Мушоҳидаи гардид, ки давомнокии давраи нашествӣ низ яке аз нишондодҳои муайянкунандаи мутобиқати дарахтони интродусент ба шароити биёбон мебошад.

Бояд қайд кард, ки намудҳои маҳаллӣ – ҷойдорӣ нисбати намудҳои сузанбаргони воридгардида ба хушкитобоварии зӯрро нишон медиҳанд, чунки механизми мутобиқат ба шароити ҷойдошта аллакай барвақт ҳосил гардид. Ин гуна устувориятро ба баландшавии ҳарорат ва хушкӣ олим Кузьмичев таҳти омӯзиш қарор дод [7]. Дараҷаи устуворияти дарахтони ҷангалзор ба хушкӣ аз руи таҳқиқотҳо анатомӣ ва морфологӣ низ омӯхта шуд. Натиҷаи нишон дод, ки намудҳои арча роҳҳои гуногуни мутобиқшавӣ ба хушкӣ доранд. Масалан дар баъзе намудҳо ва шаклҳои дарахтони сўзанбарг баргҳояшон майдаи кунди бориқанд, вале новаҳои калони мумгузар доранд. Шакли ҳаётии чунин дарахтон асосан буттаи ҳазанда мебошад. Ин аломатҳо асосан ба намудҳои мезофитӣ хос мебошад. Ҳамзамон дар намудҳои ксерофитӣ баргҳои дарози ғавси нугтез мушоҳидаи гардида, бандакҳои гузаронандаи сохти анатомияшон калони нағзинкишофёфта мебошанд, вале роҳҳои мумгузар нағз инкишоф наёфтаанд. Хусусиятҳои хоси ҳар як намуди сўзанбарг ба онҳо имконияти медиҳанд, ки ба ҳарорати баланди ва намнокии паст мутобиқати хуб пайдо намоянд. [6]. Ҳамаи ин нишондодҳо аз он шаҳодат медиҳанд, ки хушкитобоварии дарахтони сузанбарг ба ҷараёнҳои гуногуни физиологӣ ва морфологию анатомияшон дар ҳамоҳангии бо омилҳои муҳити зист зухур меёбад.

Дар шароити баландкуҳи Помир хосиятҳои интродуксионӣ ва биологии дарахтони сўзанбаргро Запрягаев М.Л., [2] Макаренкова Л.П. [8] ва дигар олимони омӯхтаанд. Помири Ғарбӣ релеф ва иқлими ба худ хосро доро аст. Минтақа асосан хушк аст. Сўзанбаргҳои воридгардида қодиранд ба омилҳои шадиди ин минтақаи баландкуҳ, ки иқлими хушк дорад мутобиқат пайдо кунанд, чунки онҳо аз ҷиҳати физиологӣ қодиранд дар шароитҳои экстремалӣ хуб инкишоф ёбанд.

*Объектҳо ва усулҳои таҳқиқот.* Дарахтони зерин омӯхта шуданд: биотаи шарқӣ, сарвинози ғарбӣ, қочи хордор, қочи муқаррарӣ, санавбари ҳимолой, арчаи шугнӣ ва арчаи вирчинӣ. Мушоҳидаҳо дар нишебҳои шимолу ғарбӣ ва ҷанубу ғарбии Боғи ботаникии Помир (ББП), ки дар баландии 2320 метр аз сатҳи баҳр воқеъ аст, гузаронида шуд. Хушкитобоварӣ бо истифода аз ҷадвали 5-баллӣ дар асоси хусусиятҳои морфологии сўзанбаргҳо арзёбӣ карда шуд. Ба ҳар як ҳислат аз 1 (зухуроти сусти ҳислат) то 5 (зухуроти қавӣ) баҳо дода шуд. Дар таҳқиқот оид ба тобоварӣ ба хушкӣ нишондодҳои зерин ба назар гирифта шуданд: талабот ба об, суръати пажмӯрдани баргҳо (сўзанаҳо), саҳтии сўзанҳо, ҳосилшавии қабати мумӣ дар сатҳи барг, зич будани тоҷ (крона), ранги сўзанҳо ва ташакулёбии реша. Ин нишондодҳо барои беҳтар фаҳмонда додани мутобиқшавии дарахтони сузанбарги воридгардида ба иқлими хушк Помири Ғарбӣ ёрӣ мерасонанд.

*Натиҷаи таҳқиқот ва муҳокимаронӣ.* Барои муайян кардани мутобиқати растаниҳои сузанбарги интродукцияшуда ба шароити хушкӣ баландкуҳи Помир таҳқиқот гузаронда шуд.

Тачрибаҳо нишон доданд, ки омилҳои муҳит ба мутобиқшавии сӯзанбаргон дар ин минтақа таъсири гуногун мерасонанд.

Муайян гардид, ки биотаи шарқӣ ба шароити хушки Помири Ғарбӣ мутобиқати зӯр пайдо кард, яъне 70 - 80 рӯз метавонад бидуни обёрӣ нағз рушд ёбад. Вай пас аз арчаи шуғнонӣ ки намуди маҳаллӣ – ҷойдорӣ барои минтақаи Помиру Олой ҳисоб меёбад, сузанбаргест, ки ба хушкӣ дар ин минтақа тобоварии зӯр нишон дод. Санавбари ҳимолоӣ низ нисбат ба дигар намудҳо ба хушкӣ тобовар аст ва метавонад бидуни об 65 рӯз нағз инкишоф ёбад. Кочи хордор ва кочи муқаррарӣ хушкитобоварии миёнаро зоҳир намуданд. Сарвинози ғарбӣ нисбат ба дигар намудҳои омӯхташуда тобоварии нисбатан сустро нишон дод.

Арчаи шуғнонӣ намуди эндеми ҳудуди додашуда зиёда аз 80 руз бе обёрӣ нағз инкишоф меёбад. Ин намуд дар ноҳияҳои Шуғнон, Рӯшон ва Ишкошим то баландии 3800 метр аз сатҳи баҳр рушд меёбад. Дарахтони калони арчаи шуғнонӣ ҳатто дар солҳои хеле хушк нашъунамо меёбанд ва хуб инкишоф меёбанд, зеро дарахт механизмҳои мутобиқшавии генетикии худро ба ин минтақа офаридааст. Вай намии кофиро ҷамъ меоварад, то ба хушкӣ шадиди ин баландкӯҳ тоб оварад. Ҳатто дар даврони тағирёбии иқлим тобоварии он ба хушкӣ боқӣ мемонад (Ҷадвали 1).

Ҷадвали 1. Нишондодҳои миёнаи хушкитобоварии дарахтони сӯзанбарг дар шароити Помири Ғарбӣ

| Намуд             | Ҳоли миёна | Дараҷаи хушкитобоварӣ |
|-------------------|------------|-----------------------|
| Биотаи шарқӣ      | 4.71       | Баланд                |
| Сарвинози ғарбӣ   | 2.71       | Миёна                 |
| Арчаи шуғнонӣ     | 4.86       | Баланд                |
| Арчаи вирчинӣ     | 4.14       | Баланд                |
| Санавбари ҳимолоӣ | 3.98       | Аз миёна баланд       |
| Пихтаи нормандӣ   | 3.71       | Миёна                 |
| Кочи хордор       | 4.09       | Баланд                |
| Кочи муқаррарӣ    | 3.57       | Миёна-паст            |

Натиҷаҳои таҳқиқот нишон доданд, ки системаи реша дар ҳар ду намуди арча – шуғнонӣ ва вирчинӣ, кочи хордор ва санавбари ҳимолоӣ хуб инкишоф ёфтааст. Дар биотаи шарқӣ ва сарвинози ғарбӣ бошад сустрар рушд меёбад. Нағз инкишоф ёфтани реша боиси зиёдтар ҷабидани об гардида ниҳолҳо ва дарахтонро аз хушкӣ эмин медорад. Таносубан намудҳои, ки решаи нағзинкишофёфта доранд мутобиқати хубро ба шароити иқлимии минтақаи баландкӯҳи Помир зоҳир менамоянд.

Аз рӯи зичии тоҷ (крона) санавбари ҳимолоӣ, кочи хордор, кочи муқаррарӣ, сарвинози ғарбӣ ва биотаи шарқӣ пихтаи нормандӣ нисбат ба арчаи шуғнонӣ ва арчаи вирчинӣ бартарият доранд. Зардшавии сузанбарг дар намудҳои сарвинози ғарбӣ ва биотаи шарқӣ ҳар ду намуди арча аён буд, ки ба 4 - 5 ҳол баробар буд. Дар кочи хордор ва кочи муқаррарию санавбари ҳимолоӣ ин нишондод ба 2 – 3 ҳол баробар буд. Асосан ин аломат дар баргҳои болои ва ба берун нигаронидашуда аён аст.

Аз ҷиҳати ҳосилшавии мӯм дар сатҳи сӯзанбарг ҳар ду намуди қоч ва санавбари ҳимолоӣ нисбати намудҳои дигар пешсафанд. Ҳосилшавии пушиши мӯмӣ дар сатҳи сӯзанбарг як усули мутобиқатшавии сӯзанбаргон ба иқлими хушки ин минтақа ҳисоб меёбад. Чунки оббухоршавӣ аз сатҳи сузанбарг паст мешавад ва ин имкон медиҳад, ки дарахт обро ба миқдори муайян дар даврони хушксолӣ дар худ нигоҳ дорад. Аз руи саҳтии сӯзанбарг кочи хордор, ва ҳар ду намуди арча нисбати намудҳои дигари таҳқиқшаванда бартарият доранд ва натиҷаи онҳо ба 5 ҳол баробар аст, дар ҳоле ки сарвинози ғарбӣ ва биотаи шарқӣ саҳтии камтарро - 3 ҳол зоҳир намуданд (Ҷадвали 2).

Чадвали 2. Арзёбии муқовимати растаниҳои сӯзанбарг ба хушкӣ (аз рӯи чадвали панҷхола)

| №  | Нишондод       | Биота шаркӣ | Сарвинози ғарбӣ | Арчаи шугнонӣ | Арчаи виргинӣ | Санавбари ҳимолоӣ | Пихтаи нормандӣ | Қочи хордор | Қочи муқаррарӣ |
|----|----------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|-------------------|-----------------|-------------|----------------|
| 1. | Сахтии сӯзанҳо | 3           | 3               | 5             | 5             | 4                 | 3               | 5           | 3              |
| 2. | Пӯши мумӣ      | 4           | 4               | 3             | 3             | 5                 | 2               | 5           | 5              |
| 3. | Зичии тоҷ      | 3           | 3               | 5             | 5             | 4                 | 3               | 5           | 3              |
| 4. | Инкишофи реша  | 2           | 2               | 5             | 5             | 4                 | 3               | 4           | 3              |
| 5. | Зардшавии барг | 4           | 4               | 4             | 5             | 2                 | 3               | 2           | 2              |

Олимон оид ба механизмҳои мутобикшавии дарахтони сӯзанбарг ба омилҳои номусоид ва шадиди муҳити зист таҳқиқоти васеъ гузарониданд. Вобастагии мутобикшавии дарахтони сӯзанбарг аз дараҷаҳои гуногуни таъминоти об аз тарафи Калининченко [3] омӯхта шудааст. Намудҳои гуногуни сӯзанбаргон ҳархел тобоварино нисбат ба вучуд надоштани обёрӣ ё аз меёр кам будани он зоҳир намоянд. Қобилияти аз ҷиҳати физиологӣ мутобик шудан ба омилҳои номусоиди муҳити зистро Чернышев [10] таҳти омӯзиш қарор дод. Камшавии оббухоршавӣ аз сатҳи сӯзанбаргҳо, ҳосилшавии пӯшиши мӯмӣ, он чараёнҳои физиологие мебошанд, ки ба хушкитобоварии дарахтон боис мегарданд. Омӯзиши ҳолати баргҳои қочи сибирӣ имкон медиҳад, ки ба сифати муҳити зист баҳодиҳӣ карда шавад. Тасдиқ гардид, ки усулҳои биоиндикацияи экологӣ бо истифода аз дарахтони сӯзанбарг пеш аз ҳама дар омӯзиши тағйироти морфологӣ ва сохтори онҳо асос ёфтааст. Чӣ қадар дарахт балантар бошад ҳамон қадар баргҳои сӯзаншакли он аз хушкшавӣ бештар осеб меёбанд, ки ин метавонад бо таъсири омилҳои абиотикӣ (шамол, боришот) алоқаманд бошад [1].

*Хулоса.* Омӯзиши хусусияти хушкитобоварии дарахтони сӯзанбарг имконият медиҳад, ки дараҷаи мутобикшавии онҳоро ба минтақаи баландкӯх баҳогузори карда шавад, аллахусус дар давраи тағйирёбии иқлим. Бисёр омилҳо боис мешаванд, ки дарахтон, асосан интродусентҳо ё сӯзанбаргони воридгардида, аз ҷиҳати физиологӣ морфологӣ ва анатомӣ ба хушкӣ маҳали нави зист мутобикат пайдо намоянд. Таҳлилҳо ва таҳқиқотҳо нишон доданд, ки рушди ҳуби реша, сохти морфологӣ анатомии барг, пушиши мумӣ дар сатҳи барг ва дигар зухуротҳо имкон медиҳанд, ки дарахтон ба шароити хушкӣ муҳит мутобикати хуб пайдо кунанд.

Таҳқиқотҳои мо нишон доданд, ки биотаҳои шаркӣ (4,71 ҳол), қочи хордор (4,09 ҳол), арчаи виргинӣ (4,14 ҳол) ва санавбари ҳимолоӣ (3,98 ҳол) нисбат ба қочи муқаррарӣ (3,57 ҳол) ба хушкӣ бештар тобоваранд. Сарвинози ғарбӣ (2,71 ҳол) дар ин бора натиҷаи аз ҳама пастро нишон дод. Муайян гардид, ки дарахтони сӯзанбарги бисёрсола ба шароити баландкӯҳи Помир, дар мисоли Боғи ботаникии Помир мутобикати хуб пайдо кардаанд, ҳатто дар даврони тағйирёбии иқлим, ки ҳарорат баланд мешавад онҳо тобоварии хубро ба хушкӣ зоҳир менамоянд. Аз ин рӯ, барои кабудизоркунӣ ва усуворгардонии соҳилҳо дар ин минтақаи баландкӯх, ба ғайр аз арчаи шугнонӣ аввал биотаи шаркӣ, санавбари ҳимолоӣ, қочи хордор ва қочи муқаррарӣ ва билохир вобаста аз минтақаи рушд бо иқлими нисбатан мӯътадил сарвинози ғарбӣ тавсия дода мешавад.

#### Адабиёт

1. Александрова, Е. Ю., Троценко, А. А., Калиновская, Л. С. Оценка качества окружающей среды в городе Кировск (Мурманская область) по состоянию хвои ели сибирской // Самарский научный вестник. — 2020. — Т. 9, № 3. — С. 10–14.

2. Запрягаев, М. Л., Коваленко, Н. А. Интродукция растений и ботанические исследования в Горном Бадахшане. — Душанбе: Дониш, 1984. — С. 45–75.
3. Калининченко, Е. П. Изменение показателей водообмена и адаптационные признаки хвойных пород в условиях различного влагообеспечения почвы // Физиология и экология древесных растений Приморья. — Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1973. — С. 38–52.
4. Карпун, Ю. Н., Кувайцев, М. В., Кунина, В. А. К вопросу о засухоустойчивости декоративных древесных растений Черноморского побережья Кавказа (района Сочи) // Hortus Botanicus. — 2017. — № 12. — С. 668–693.
5. Клименко, Н. И., Потапенко, И. Л., Летухов, В. Ю. Устойчивость к засухе декоративных древесных растений в культурфитоценозах восточного побережья Крыма // Природный альманах. Сер. Биологические науки. — 2013. — С. 113–120.
6. Князева, С. Г. // Сибирский лесной журнал. — Красноярск: Научный центр СО РАН, 2015. — С. 76–84.
7. Кузьмичёв, А. М., Овчаренко, А. А. Оценка засухоустойчивости древесных насаждений в Среднем Прихоперье // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2012. — Т. 14, № 1–8. — С. 1971–1974.
8. Макаренкова, Л. П. Биологические особенности хвойных растений в Памирском ботаническом саду: дис. ... канд. биол. наук. — Душанбе, 1988. — 180 с.
9. Семенютина, А. В., Цой, М. В., Сапронов, В. В. Опыт интродукции хвойных растений в условиях сухой степи // World Ecology Journal. — 2021. — Т. 11, № 1. — С. 17–32.
10. Чернышев, В. Д. Пути физиолого-энергетических адаптаций хвойных в экстремальных условиях // Биологические проблемы Севера: материалы симпозиума. — 1974. — С. 13–17.

#### **ОМУЗИШИ ҚОБИЛИЯТИ МУТОБИҚШАВИИ БАЪЗЕ ДАРАХТОНИ СЌЗАНБАРГ БА ИКЛИМИ ХУШКИ ПОМИРИ ҒАРБӢ**

Дар мақола маълумот оид ба тобоварии дарахтони сўзанбарг ба шароити Помири Ғарбӣ оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки биотаҳои шарқӣ, қочӣ хордор, арчаи вирчинӣ ва санавбарӣ ҳимолоӣ нисбат ба қочӣ муқаррарӣ ба хушкӣ бештар тобоваранд. Аз байнашон бошад биотаи шарқӣ устувориятӣ зӯрро нисбати иқлими хушкӣ баландқӯҳи Помир нишон дод, ки аз арчаи Шугнонӣ - намуди эндемикии Помиру Олой, натиҷааш каме пасттар буд. Қочӣ муқаррарӣ натиҷаи миёнаро нишон дод. Сарвинози ғарбӣ дар ин бора натиҷаи аз ҳама пасти тобоварӣ ба хушкӣ дар ин минтақаи баландқӯҳ, нишон дод. Дар асоси маълумоте, ки дар рафти ин тадқиқот ба даст оварда шудааст, метавон дарахтони сўзанбаргро аз рӯи сатҳи хушкитобоварашон барои минтақаҳои гуногуни Помири Ғарбӣ ва Шарқӣ барои кабудизоркунӣ ва устуворкунандаи сохилҳотавсия дод.

**Калидвожаҳо:** намудҳои воридгардида, сўзанбаргҳо, Помири Ғарбӣ, хушкитобоварӣ, мутобиқшавӣ.

#### **ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ ВЫСОКОГОРИЙ ПАМИРА К ЗАСУХЕ**

В статье приводятся данные по изучению устойчивости интродуцентов хвойных растений к засухе в условиях Западного Памира. Показано, что биота восточная, ель колючая, можжевельник виргинский и сосна обыкновенная наиболее засухоустойчивы по сравнению с ель обыкновенной. Среди них биота восточная самая засухоустойчивая и только немного уступают можжевельнику шугнанской – эндем Памиро-Алая. У ель обыкновенной засухоустойчивость средняя. Туя западная показала наименьший результат сравнительно других объектов исследования. Опираясь на данных полученные в ходе исследования можно рекомендовать хвойных интродуцентов для разных районов Западного и Восточного Памира по уровню их устойчивости.

**Ключевые слова:** интродуценты, хвойные растения, высокогорий Памир, засухоустойчивость, адаптация.

#### **STUDY OF THE RESISTANCE OF SOME CONIFERS OF THE HIGH PAMIR MOUNTAINS TO DROUGHT**

This article presents data on the drought tolerance of introduced conifers in the Western Pamirs. It is shown that that Biota orientalis, Picea pungens, juniperus virginiana and Pinus wallichiana are more drought-resistant in compare to Picea exelsa. The Biota orientalis is the most drought-resistant, only slightly inferior to the Shugnan juniper – the endem of Pamir and Alai. The Picea exelsa has moderate drought tolerance to the Pamir condition. The Thuja orientalis showed the lowest drought tolerance compared to the other studied

species. Based on the data obtained during this study, it is possible to recommend introduced conifers for different regions of the Western and Eastern Pamirs based on their tolerance levels.

**Keywords:** introduced plants, conifers, highmountainous Pamir, drought resistance, adaptation.

#### **Дар бораи муаллиф**

Қурбонбеков Ҷамшед Шафтолиевич  
Ходими хурди илмӣи Институти биологии  
Помир ба номи Х. Юсуфбеков.  
Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон  
Суроға: 736002, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш. Хоруғ,  
кучаи Холдоров, 1.  
Е –mail: [jamshedqurbonbekov@mail.ru](mailto:jamshedqurbonbekov@mail.ru)

#### **Об авотре**

Қурбонбеков Ҷамшед Шафтолиевич  
Младший научный сотрудник Памирского  
института биологии имени Х. Юсуфбеков  
Академия наук Республики Таджикистан  
Адрес: 736002, Республика Таджикистан, г.  
Хорог, ул. Холдорова, 1.  
Е-mail: [jamshedqurbonbekov@mail.ru](mailto:jamshedqurbonbekov@mail.ru)

#### **About the Author**

Jamshed Shaftolievich Qurbonbekov  
Junior Research Fellow, Pamir Institute of Biology  
named after Kh. Yusufbekov  
National Academy of Sciences of Tajikistan  
Address: 736002, Republic of Tajikistan, Khorog,  
Kholdorov Street, 1.  
E-mail: [jamshedqurbonbekov@mail.ru](mailto:jamshedqurbonbekov@mail.ru)

## ТАЪСИРИ ТАЌИРЌБИИ ИҚЛИМ ДАР ПАЙДОИШИ ҲАШАРОТИ ЗАРАРРАСОНИ ИНВАЗИВӢ

**Ҳакимов Ф.Р.**

*Институти зоология ва паразитологияи АМИТ*

**Исмоилов Х.М.**

*Донишгоҳи Юнан*

Дар шиддатнокшавӣ ва ё коҳишёфтани сурати афзоиш ва инкишофи намудҳои гуногуни олами растаниҳо ва ҳайвонот махсусан ҳашарот тағйирёбии иқлим нақши калиди дошта, балки боиси ҷойивазкунӣ, воридшавии намудҳои бегона ва ҳатто нобудшавии баъзе аз намудҳои мегардардад. Дар давоми таҳқиқоти солҳои охир бо истифода аз домҳои феромонӣ ва ширешдомҳои зард дар минтақаҳои гуногуни Тоҷикистон ҳануз солҳои 2015 - 2017 бори аввал паҳншавии се намуди ҳашароти зараррасони инвазивӣ аз қабili мевахӯраки шарқӣ ва ё мевахӯраки шарқии шафтолу - *Grapholita molesta*, (Busck) соли 2016, куяи картошка - *Phthorimaea operculella* (Zeller) соли 2015 дар Панҷакент ва куяи помидор - *Tuta absoluta* (Meurick) соли 2015 дар қисмати шарқӣ, ҷанубӣ ва марказии Тоҷикистон ба қайд гирифта шуданд.

*Мевахӯраки шарқӣ ва ё мевахӯраки шарқии шафтолу - Grapholita molesta, (Busck)*

Паҳншавӣ: Европа: Арманистон, Озарбойҷон, Австрия, Болгария, Беларусия, Венгрия, Юнон, Гурҷистон, Олмон, Италия, Испания, Литва, Малта, Молдова, Полша, Руминия, Россия, Словения, Туркия, Украина, Фаронса, Швейтсария, Чехия, тамоми ҳудуди собиқ Югославия. Осиё: Хитой, Корея, Сурия, Япония, Ўзбекистон. Африка: дар Марокко, Америка: Канада, Мексика, ИМА, Аргентина, Бразилия, Уругвай, Чили. Австралия: штати Викториа, дар ҷазираҳои Зеландияи Нав [1]. Дар шароити Тоҷикистон соли 2016 дар ноҳияҳои қисмати шимолӣ Тоҷикистон ба қайд гирифта шудааст.

*Хусусиятҳои экологӣ:* Мевахӯраки шарқӣ ва ё мевахӯраки шарқии шафтолу - *Grapholita molesta* - шапалак ба оилаи баргпечонҳо мансуб мебошад. Зараррасони дарахтони мевадиханда ба шумор рафта, ба мева ва навдаҳои ҷавони растаниҳои гуногуни оилаи насриниҳо зарар мерасонад. Ба растаниҳои сироятёбанда шафтолу, бихӣ, нок, олу, зардолу, олуболу ва себ мансуб мебошанд.

Мевахӯраки шарқӣ – зараррасони хавфноки карантини мебошад. Дар муқоиса ба дигар мевахӯракҳо ҳамаҳур буда, ба ғайр аз мева ба барг ва навдаҳои ҷавони дарахтони номбурда зарар мерасонад.

Кирмак дар тарқиш ва ё зери пӯстлоқ, дар зери баргҳои ҳазонрезӣ дарахтон, дар қабати болои хок, дар дохили меваҳо, дар ҷойҳои меванигоҳдорӣ зимистонро мегузаронад. Баробари пайдоиши муғчабаргҳо кирмак ба зоча мубаддал мегарданд.

Парвози шапалакҳои ин намуди зараррасон дар шароити Тоҷикистон аз миёнаи моҳи апрел оғоз гардида, то моҳи май идома ёфта, модинаҳо баҳор дар қабати поёнии барги дарахтони шафтолу, олуболу ва қабати болои барги себ тухм мегузоранд. Дар давоми сол то 5 – 6 маротиба насл гузошта, афзоиши насли охирин то моҳи октябр тул қашида, баъдан ба оромии зимистона меравад.

*Тадбирҳои мубориза:*

- усули ананавӣ; буридани навдаҳои зарардида, тоза кардани пӯстлоқи хӯшкӣ пояи дарахтон дар охири тирамоҳ ва ё охири зимистон, ҷамъоварӣ ва сӯзонидани баргҳои ҳазонрез.

- усули биологӣ; истифода бурдани энтомофагҳо (ҳашароти ғоидаовар), аз қабili ҳабрабракон ҳебетор - (*Habrobracon hebetor* Say)

- усули биотехнологӣ; истифодаи домҳои феромонӣ барои сари вақт муайян кардани пайдоиши фардҳои болиғ.

- Усули химиявӣ: ин усул аз ҷиҳати экологӣ безарар набуда, танҳо дар давраи авҷи зараррасонӣ, эҳтимолияти хатари зараррасонӣ ба 100 % баробар будан тавсия карда мешавад.

Куяи картошка - *Phthorimaea operculella* (Zeller) (*Gnorimoschema operculella*) ба қатори пулакчаболон - *Lepidoptera*, оилаи куяҳои қанотҳамак – *Gelechiidae* мансуб мебошад.

Паҳншавӣ: Осиё: Бангладеш, Ветнам, Грузия, Изроил, Ҳиндустон, Индонезия, Иордания, Эрон, Ироқ, Яман, Хитой, Ливан, Непал, Оман, Покистон, Корея, Арабистони Саудӣ, Сирия, Таиланд, Туркия, Филиппин, Шри-Ланка, Япония. Африка: Алжир, Кабо-Верде, Бурунди, Египет, Замбия, Зимбабве, Кения, Конго, Ливия, Мадагаскар, Малави, Марокко, Руанда, Сенегал, Судан, Танзания, Тунис, Эритрея, Эфиопия, ЧАЧ (Ҷумҳуриҳои Африкаи Ҷанубӣ), Америка: Антигуа и Барбуда, Аргентина, Бермуда, Боливия, Бразилия, Венесуэла, Гаити, Гондурас, ҷумҳурии Доминикан, Колумбия, Коста-Рика, Куба, Мексика, Парагвай, Перу, Пуэрто-Рико, Сент-Винсент ва ИМА, Ямайка, Уругвай, Чили, Эквадор, Европа: Болгария, Юнон, Испания, Италия, Кипр, Малта, Португалия, Руминия, Сербия, Украина, Фаронса, Хорватия. Океания: Австралия, Гуам, Зеландияи Нав, Каледонияи Нав, ҷазираҳои Норфолк, Папуа – Гвинеяи Нав [2]

*Хусусиятҳои экологӣ:* Намуди карантинӣ буда, зараррасони хавфноки картошка (махсусан дар анборхонаҳо), тамоку, ва дигар намояндагони оилаи авранчиҳо ба ҳисоб меравад. Дар табиат шапалак дар вобаста ба макони оромии зимистонаи худ аз сатҳи баҳр охири моҳи апрел – май парвоз карда, парвози он то охири октябр идома меёбад. Шапалакҳо хангоми ғуруби офтоб дар равшани ҷароғ ба парвоз шурӯ мекунад. То 30 рӯз умр мебинанд ва ба таври ғуруҳӣ 2-3 ва ё ба таври инфиродӣ дар қабати поёнии барг, навда, поя, лундаи берун аз ҳок боқимонда, дар зерӣ ҳок дар саҳро, дар ҷойҳои нигоҳдории лундаи картошка тухм мегузорад. Наслҳои модинаҳо ба 150-200 ва ба ҳисоби миёна ба 165 тухм баробар аст.

Инкишофи кирмакҳо 10 - 12 рӯз идома меёбад. Кирмакҳо дар дохили дар зерӣ партовҳо, тарқиши ҳок ба зоча мубаддал мешаванд. Инкишофи онҳо аз 4 то 6 рӯз идома меёбад. Дар саҳро кирмаки болиғ ва ё зоча дар зерӣ растаниҳои боқимонда, дар қабати болоии ҳок, дар ҷойҳои нигоҳдории лундаҳо дар тамоми марҳилаҳои инкишоф (тухм, кирмак, зоча, болиғ) зимистонро сипарӣ мекунад.

Дар давраи нашъу намо макони анбухшавии зараррасон кишти картошка, инчунин дигар намояндагони ёбии оилаи авранчиҳо ба шумор меравад. Паҳншавии зараррасон хангоми парвозии оммавии шапалак, интиқоли лундаҳои зардидаи картошка ва дигар маҳсулоти оилаи авранчиҳо ба амал меояд. Ин ҳашароти гармидӯст на танҳо тобистон, ҳатто дар мавсими зимистон дар анборҳои нигоҳдории картошка низ хангоми ҳарорати ҷойи зист ба 10 0С баробар будан озодона афзоиш мекунад. Шумораи насли ин намуди зараррасон ба шароити обу ҳавои иқлим вобаста буда аз 2 то 8 маротиба насл мегузорад.

*Ҷораҳои мубориза:*

- усули ананавӣ; нобуд кардани растаниҳои ёбии оилаи авранчиҳо; аз майдонҳои кишт, дур кардани боқимондаи растани ва лундаҳо, нигоҳдории лундаҳои картошка дар ҳарорати 3-5 0С. Кишти лундаҳои солим.

Куяи помидор - *Tuta absoluta* (Meyrick) ба қатори пулакчаболон ба оилаи ҳамқанотҳо - *Gracillariidae* мансуб мебошад.

Паҳншавӣ: Амрикои Ҷанубӣ, Аргентина Япония Испания, Марокко, Алҷазоир Фаронса баҳри Миёназамин, Миср [3]. Африқои Ҷанубӣ, Судан [4], Эфиопия [5], Сенегал [6], Кения [7].

Дар Тоҷикистон соли 2015-16 аз тарафи Анвар Умарович Ҷалилов мудир Шӯъбаи таснифоти ҳайвоноти бесутунмӯраи Институти зоология ва паразитология ба номи Е.Н. Павловскийи АМИТ дар минтақаҳои марказии Тоҷикистон ва Норақ ба қайд гирифта шуда, баъдан ба таври воқеӣ соли 2018 мақолаи аввалин оид ба мавҷуд будани ин ҳашарот дар Тоҷикистон ба нашр расонида шудааст [8].

*Хусусиятҳои экологӣ:* ватани ҳоси он Амрикои Ҷанубӣ ба шумор меравад. Зараррасони хавфноки помидор ва дигар намояндагони оилаи авранчиҳо ба шумор меравад. Дар давоми сол то 15 маротиба насл мегузорад. Дар соли 2017 тавассути ҷумҳурии Ўзбекистон дар қисмати шимолии Тоҷикистон дар ноҳияҳои Панҷакент ва Масҷох ба қайд гирифта шуд. Наслҳои модинаҳо ба 250 - 260 тухм баробар аст. Инкишофи тухмҳо 6-8 рӯз идома меёбад. Кирмакҳо ба поя, барг ва мева зарар мерасонанд. Фардҳои болиғ аз 9 то 23 рӯз умр мебинанд.

*Ҷораҳои мубориза:*

- усули ананавӣ; нобуд кардани растаниҳои ёбони оилаи авранҷиҳо; аз майдонҳои кишт, дур кардани боқимондаи растаниҳо ва боқимондаи меваҳо баъд аз ғундоштани ҳосил.
- усули биологӣ; Истифодаи бурдани энтомофагҳо (ҳашароти ғоиданок) аз ҷумла тилоҷашмаки мукарари - *Chrysoperla carnea* (кирмина ва дар баъзе ҳолатҳо шапалакҳо низ дарандагӣ мекунанд), трихограмма – *Trichogramma* sp.) (бар зидди тухми ҳашароти зараррасон) ва ҳабрабракон - (*Habrobracon hebetor* Say) (кирминаи ҳашароти зараррасон) [9].
- усули биотехнологи; бо истифодаи домҳои феромони барои сари вақт пахншавии фардҳои болиғ муайян карда мешавад ва дар баъзе ҳолатҳо шумораи зараррасон танзим карда мешавад [9].
- усули химиявӣ; дар шароити Тоҷикистон, бинобар барои ин намуди ҳашарот ҳарорати муътадил будан, аз моҳи июл сар карда то моҳи сентябр шумораи ин ҳашарот авҷ мегирад. Аз ҳамин хотир истифодаи пестисидҳо зарур мебошанд аз ҷумла Вермитег, Карроген ва дигар намудҳо, ки дар Тоҷикистон бисёртар пахн гардидааст.

#### *Адабиёт*

1. Савотников, Ю. Ф. Справочник по вредителям, болезням растений и сорнякам, имеющим карантинное значение для территории Российской Федерации / Ю. Ф. Савотников, А. И. Сметник. – Нижний Новгород: Арника, 1995. – 231 с.
2. Sporleder, M. A temperature-based simulation model for the potato tuberworm, *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae) / Marc Sporleder, Jürgen Kroschel, Maritza R. Gutierrez Quispe, Aziz Lagnaoui // *Environmental Entomology*. – 2004. – Vol. 33, № 3. – P. 477–486.
3. Moussa, S. The status of tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Egypt and potential effective pesticides / S. Moussa, A. Sharma, F. Baiomy, F. E. El-Adl // *Academic Journal of Entomology*. – 2013. – Vol. 6, № 3. – P. 110–115.
4. Mohamed, E. S. First record of the tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Sudan / E. S. Mohamed, M. E. Mohamed, S. A. Gamiel // *EPPO Bulletin*. – 2012. – Vol. 42, № 2. – P. 325–327.
5. NAPPO. Surveillance Protocol for the Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta*, for NAPPO Member Countries [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: [https://www.aphis.usda.gov/import\\_export/plants/plant\\_exports/downloads/Tuta\\_absoluta\\_surveillanceprotocol\\_08-06-2012-e.pdf](https://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/plant_exports/downloads/Tuta_absoluta_surveillanceprotocol_08-06-2012-e.pdf). (дата обращения: 30.05.2025).
6. Pfeiffer, D. G. First record of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in Senegal / D. G. Pfeiffer, R. Muniappan, D. Sall, P. Diatta, A. Diongue, E. O. Dieng // *Florida Entomologist*. – 2013. – Vol. 96, № 2. – P. 661–662.
7. Maroo, M. Pest Alert: *Tuta absoluta* (Tomato Leaf Miner) / M. Maroo, J. H. Venter // Media Advisory, Department of Agriculture and Fisheries, South Africa. – 2015. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gov.za/speeches/agriculture-forestry-and-fisheries-issues-pest-alert-tomato-leaf-miner-4-mar-2015-0000>. (дата обращения: 30.05.2025).
8. Saidov, N. First report of invasive South American tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Tajikistan / N. Saidov, R. Srinivasan, R. Mavlyanova, Z. Qurbonov // *Florida Entomologist*. – 2018. – Vol. 101. – P. 147–149.
9. Ismoilov, K. First report using a native lacewing species to control *Tuta absoluta*: from laboratory trials to field assessment / Khasan Ismoilov, Minghui Wang, Anvar Jalilov, Xin Zhang, Zhaozhi Lu, Abdusattor Saidov, Xiao Sun, Peng Han // *Insects*. – 2020. – Vol. 11. – Art. 286.

#### **ТАЪСИРИ ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ ДАР ПАЙДОИШИ ҲАШАРОТИ ЗАРАРРАСОНИ ИНВАЗИВӢ**

Дар мақола муаллифони оид ба таъсири тағйирёбии иқлим ба пайдоиши ҳашароти зараррасони инвазивии растаниҳои дарахтии мевадиханда аз қабилҳои мевахӯраки шарқӣ ва ё мевахӯраки шарқии шафтолу - *Grapholita molesta*, (Busck), полезӣ - куяи картошка - *Phthorimaea operculella* (Zeller) ва сабзавотӣ ба монанди - Куяи помидор - *Tuta absoluta* (Meyrick) маълумот додаанд. Баланд бардоштани соҳаи картошкапарварӣ, боғдорӣ ва сабзавоткорӣ яке самтҳои асосии рушди иқтисодиёти ҳар як кишвар дар таъмини аҳоли бо маводи ғизоӣ ба шумор меравад. Инчунин оид ба минтақаҳои пахншавии ҳашароти зараррасони инвазивӣ дар ҳудуди ҷумҳурӣ, давраҳои афзоиш ва инкишоф, инчунин шумораи

насл ва усулҳои гуногуни ҳифзи зироатҳо ва ё чораҳои мубориза бар зидди зараррасонҳо маълумоти мушаххас оварда шудааст.

**Калидвожаҳо:** ҳашароти инвазивӣ, мевахӯраки шарқӣ, куяи картошка, куяи помидор, ананавӣ, биологӣ, биотехнологӣ, химиявӣ, трихограмма, ҳабробракон, тиллоҷашмак.

## ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА В ПОЯВЛЕНИИ ВРЕДНЫХ ИНВАЗИВНЫХ НАСЕКОМЫХ.

В статье авторы приводят данные о влиянии изменения климата в появлении инвазивных вредных насекомых, вредителей плодовых, таких как восточная или персиковая восточная плодовая - *Grapholita molesta*, (Busck), бахчевых – картофельная - *Phthorimaea operculella* (Zeller) и - томатная моль - *Tuta absoluta* (Meyrick), овощных культур. Повышение продуктивности картофелеводства, плодородства и овощеводства является одним из приоритетных направлений развития экономики каждого государства в обеспечении населения продуктами питания. В статье также приводятся конкретные сведения о регионах распространения вредных инвазивных насекомых на территории Таджикистана, периоде их развития и размножения, числа поколений, различных способах защиты растений и методов борьбы с ними.

**Ключевые слова:** инвазивные насекомые, восточная плодовая, картофельная моль, томатная моль, традиционные методы, биологические, биотехнологические, химические, трихограмма, габробракон, златоглазка.

## THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE EMERGENCE OF HARMFUL INVASIVE INSECTS

In the article, the authors present data on the impact of climate change on the emergence of invasive harmful insects, pests of fruit crops, such as the oriental oriental peach fruit moth - *Grapholita molesta*, (Busck), melons - potato - *Phthorimaea operculella* (Zeller) and tomato moth - *Tuta absoluta* (Meyrick), vegetable crops. Increasing the productivity of potato, fruit and vegetable growing is one of the priority areas of economic development of each state in providing the population with food products. The article also provides specific information about the regions of distribution of harmful invasive insects in Tajikistan, the period of their development and reproduction, the number of generations, various methods of plant protection and methods of control.

**Keywords:** invasive insects, oriental codling moth, potato moth, tomato moth, traditional methods, biological, biotechnological, chemical, trichogramma, gabbrobracon, lacewing.

### Дар бораи муаллифон:

Ҳақимов Файзали Раҳмоналиевич  
Институт зоологии и паразитологии АМИТ.  
734025, Чумхурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, к/с.  
70,  
Тел. (+992) 918 42 01 46  
E-mail: [fayzali-h@mail.ru](mailto:fayzali-h@mail.ru)

Исмоилов Ҳасан Маҳмадсаварович  
Посдокторанти факултети экология ва илмҳои  
муҳити зист  
Донишгоҳи Юнан  
650504, Чумхурии Мардуми Чин, ш. Кунминг,  
н. Ченгон.  
Тел. (+86) 18987877347  
E-mail: [Khsan\\_i@mail.com](mailto:Khsan_i@mail.com)

### Об авторах

Ҳақимов Файзали Раҳмоналиевич  
Институт зоологии и паразитологии Академии  
наук Республики Таджикистан  
734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
кв.с. 70  
Тел.: (+992) 918 42 01 46  
E-mail: [fayzali-h@mail.ru](mailto:fayzali-h@mail.ru)

Исмоилов Ҳасан Маҳмадсаварович  
посдокторант факультета экологии и наук об  
окружающей среде  
Юньнаньский университет  
650504, Китайская Народная Республика, г.  
Куньмин, р-н Ченгон  
Тел.: (+86) 18987877347  
E-mail: [Khsan\\_i@mail.com](mailto:Khsan_i@mail.com)

### About the Authors

Hakimov Faizali Rakhmonalievich  
Institute of Zoology and Parasitology, Academy of  
Sciences of the Republic of Tajikistan  
734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, q/s 70  
Tel.: (+992) 918 42 01 46  
E-mail: [fayzali-h@mail.ru](mailto:fayzali-h@mail.ru)  
Ismoilov Hasan Mahmadsavarovich

Postdoctoral Researcher, Faculty of Ecology and  
Environmental Sciences  
Yunnan University  
650504, People's Republic of China, Kunming,  
Chenggong District  
Tel.: (+86) 18987877347  
E-mail: [Khsan\\_i@mail.com](mailto:Khsan_i@mail.com)

## НИШОНДОДҲОИ ИНДЕКСИ ТАНА, КОЭФФИСЕНТИ ФАРБЕҲИ ВА ЗАБҲИ НАЗОРАТИИ МОҲИҲОИ ГАРМИДӮСТ

*Шамсиддинзода Ф.А., Эргашев Д.Д., Ханҷаров А.Р*

*Институти чорводорӣ ва чарогоҳи Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон*

Барои таъмин кардани амнияти озукавории ҷумҳурии ва талаботи аҳолии ба сафедҳои пурбаҳо, ташкили ҷойҳои нави корӣ, соҳаи моҳипарварӣ мақоми хосаеро ишғол менамояд. Тоҷикистон дар минтақаи 7-уми моҳипарварӣ дохил шуда, зиёда аз 270 рӯзҳои гармиву офтоби дошта, ҳамзамон иқлими нисбатан гармро доро мебошад. Аз ин сабаб хоҷагидорон парвариши моҳиҳои гармидӯстро ба роҳ мондаанд, ки ин қисми калони соҳаро ташкил мекунад [1]. Бисёри хоҷагиҳои моҳипарварӣ ба парвариши моҳиҳои амури сафед, амури сиёҳ, пешонағафси сафед ва зағорамоҳиҳо ба тариқи поликултура, яъне парвариши як чанд намуди моҳӣ дар як кӯл машғул мебошанд [2;3;4].

Дар бисёр мамлакатҳои ҷаҳон солҳои охир ба рушд додани соҳаи моҳипарварӣ дар кӯл ҳамчун сарчашмаи дастраси ашёи хом аз маҳсулоти моҳӣ, диққати кофӣ дода нашуда истодааст [5]. Ин вазъ ноустувори соҳаи моҳипарварии имрӯзаро муайян кардааст, ки соҳа имкониятҳои худро истифода намекунад, инчунин талаботи маҳсулоти баландсифати моҳӣ дар бозор рӯз аз рӯз зиёд гардидааст, ки ин талаботи ҷомеъаро қонеъ накарда истодааст [6].

*Мақсади тадқиқот.* Омӯзиши таъсири гидропоника ба маҳсулноки ва самаранокии истифодаи он дар кӯлҳои моҳипарварӣ ба ин васила истеҳсоли ғуштии аз ҷиҳати экологии тоза бо истифодаи гидропоника дар шароити хоҷагӣ омӯхта шуд. Коэффициенти фарбеҳи аз рӯи формулаи Фултон, инчунин индексҳо ва узвҳои морфологӣ аз рӯи тавсияҳои И.Ф. Правдин муайян гардид [7].

Нишондодҳои индексҳо имкон медиҳанд, ки андозаи моҳӣ ва тағйирёбии андозаҳои таннаи он муайян карда шаванд. Индексҳо, ки таносуби алоҳидаи бадани моҳӣ мебошанд, арзиши иқтисодии он аз ин вобаста аст. Чунин индексҳо вучуд доранд: таносуби дарозии умумии бадан ба баландӣ ( $L/H$ ); индекси баландии танна – таносуби қад ба дарозии умумии бадан, ( $H/L \times 100$ ); индекси калонии сари – таносуби дарозии сар ба дарозии умумии бадан, ( $S/L \times 100$ ); зичии танна – таносуби гирдобии бадан ба дарозии умумӣ ( $O/L \times 100$ ), ки ҳамаи он бо фоиз ифода карда мешавад.

*Мавод ва усулҳои таҳқиқот.* Тадқиқоти илмӣ дар давоми солҳои 2021-2024 дар хоҷагии моҳипарварии «Ҳоҷи-Акмал»-и ноҳияи Шохмансури ш-Душанбе гузаронида шудааст. Барои таҳқиқот моҳиҳои гармидӯст аз қабили зағорамоҳӣ 770 сар - *Cyprinus carpio*, амури сафед 740 сар - *Stenopharyngodon idella* ва пешонағафси сафед 400- *Hypophthalmichthys molitrix* омӯхта шуд. Хоҷагии мазкур аз 4 кӯлҳо иборат буда, масоҳати он 1га-ро ташкил медиҳад.

*Натиҷаи таҳқиқот.* Барои муайян намудани андозаи таннаи моҳиҳои назоратӣ ва таҷрибавӣ нишондодҳои зерин ба инобат гирифта шуд. Дарозии моҳи, дарози аз сар то саршавии дум, дарозии тана бе сар-бедум, дарозии дум, дарозии сар, дарозии смет, баландии танна, гирди бадан, ҷои борикии тана, аз даҳон то боли тахтапушт, аз даҳон то боли мақаъд, паҳноии калла.

Ҳангоми муайян кардани нишондиҳандаҳои асосие, ки ба раванди умумии инкишофи моҳиҳо алоқаманданд, омӯзиши рушду инкишофёбии онҳоро ба роҳ мондан лозим аст. Ҳамаи онҳо бо назардошти тағйирёбии андозаи таннаи моҳиҳои таҷрибавию назоратиро дар бар мегиранд. Барои омӯختани инкишофёбии дарози ва паҳноии моҳиҳо асбобҳои гуногун лозим аст: метр, тарозу ва ченчуба, ки бо ин асбобҳо таннаи моҳиҳоро андозагири мекунанд.

Расми 1.



*Расми 1. Расмҳо аз рафти гирифтани ченакҳои бадани моҳиҳо ва гидропоникаи омодашуда*

Вазнигирии моҳиҳо дар солҳои аввали ҳаёт хусусан дар давраи моҳича будан бисёр хуб мебошад, ин барои рушди минбаъдаи он муҳим аст. Шароити муҳити зисти он хуб бошад, дар тобистони аввал ҳангоми як сола шудан зуд инкишоф меёбанд. Ба суръати афзоиши моҳиҳо шароити муҳити зист, ҳолати физиологӣ ва ҳӯронидани ҳӯрокиҳои сершираю витаминдор таъсир мерасонад. Индексҳоро аз рӯи ченакҳои бани моҳиҳо муайян карда шуд, ки натиҷаи индексҳо дар ҷадвали 1 оварда шудааст.

Маълумотҳои ҷадвали 1 аз он гувоҳӣ медиҳанд, ки индекси таносуби дарозии умумии бадан ба баландӣ (прогонистость)-и зағорамоҳиҳо дар кӯли таҷрибагии №4 ба 3,39 см баробар шуд, ки нисбат ба кӯли назоратӣ 4,0% ва муқоиса ба кӯли таҷрибагии №3-1,3% зиёд мебошад. Индекси таносуби дарозии умумии бадан ба баландӣ дар моҳиҳои амури сафед аз ҳама баландро кӯли назоратӣ №1 соҳиб гаштааст, ки муқоиса ба кӯли таҷрибагии №3 6,1% зиёд мебошад. Дар моҳиҳои пешонағафси сафед индекси таносуби дарозии умумии бадан ба баландии кӯли №3 ба 4,18 см баробар шудааст, ки нисбат ба кӯли назоратӣ 2,2% зиёд мебошад. Индекси баландии тахтапӯшт дар зағорамоҳиҳои кӯли таҷрибагии №2 ба 30,77 см расид, ки нисбат ба кӯли назоратӣ 0,13% бартарӣ дошт. Баландии тахтапӯшт дар кӯли №4-уми моҳиҳои амури сафеди 17,39 см баробар шуда, мутаносибан ба кӯли назоратӣ 1,41% бартарӣ дошт. Индекси калонии сар (Большеголовность) дар зағорамоҳиҳои кӯли №2 ба 17,58 раси, ки нисбат ба кӯли назоратӣ 0,82% ва муқоиса ба кӯли таҷрибагии №3- 0,48% зиёд аст. Дар моҳиҳои пешонағафси сафед аз ҳама баланд дар кӯли назоратӣ мушоҳида гаштааст, ки нисбатан ба кӯли таҷрибагии №3 то 0,39% бартарӣ дорад. Индекси гирди бадан (Компактность) дар зағорамоҳиҳои кӯли №3 ба 73,58 баробар шуда, нисбат ба кӯли назоратӣ 4,22% ва кӯли таҷрибагии №4- 0,85% зиёд мебошад.

Индекси гирди бадани кӯли таҷрибагии №3 дар моҳиҳои амури сафед 42,80 буда, муқоиса ба кӯли назоратӣ 2,26%, кӯли таҷрибагии №2-ум 1,13% бартарӣ дорад. Кӯли таҷрибагии №4-ум дар пешонағафси сафед ба 61,96 баробар шуда, нисбат ба кӯли назоратӣ 1,96%, ва кӯли таҷрибагии №3 бошад 2,16% зиёд мебошад.

Натиҷаҳои ҷадвал аз он гувоҳӣ медиҳанд, ки коэффисенти фарбеҳӣ дар зағорамоҳиҳои кӯли таҷрибагии №3-1,03 буда, ин нишондод дар кӯли назоратӣ ба 1,30 баробар шуда, дигар кӯлҳои таҷрибаӣ дар ҳудуди талаботҳои қабулгардида қарор дорад. Дар моҳиҳои амури сафед аз ҳама нишондоди баландро дар кӯли назоратӣ мушоҳида шуда, нишондодҳои ба талабот ҷавобгӯро кӯлҳои таҷрибаӣ соҳиб гаштааст. Нишондодҳои коэффисенти фарбеҳӣ дар кӯли назоратии моҳиҳои пешонағафси сафед 1,63 буда, ин нишондод дар кӯли таҷрибагии №3 ба 1,23 баробар шуд. Нишондодҳои дигар кӯлҳои таҷрибаӣ дар доираи ин натиҷаҳо қарор доштанд.

Боиси қайд аст, ки коэффисенти фарбеҳӣ аз рӯи формулаи Фултон муайян карда шудааст. Формулаи коэффисенти фарбеҳӣ  $\Phi = (M / L^3) \times 100$ . Дар ин ҷо  $\Phi$  - коэффисент,  $m$  - вазни зиндаи моҳӣ,  $l$  – дарозии моҳӣ. Натиҷаи хуб дар коэффисенти фарбеҳӣ нишондодҳои 1,0 то 1,3 мебошад. Дар ҳолати коэффисенти фарбеҳи аз 1,0 кам бошад, ин норасоии ҳӯрок ва аз 1,3 баланд шудан, ин исроф шудани ҳӯрокро дар кӯл нишон медиҳад. Натиҷаи коэффисенти фарбеҳӣ дар кӯлҳои назоративу таҷрибаӣ дар доираи талаботҳо мебошад.

Суръати баландтарини рушду инкишофи моҳиҳо ҳангоми истифодаи ҳӯрокиҳои серғизо ва ширадор дар фасли тобистон мушоҳида мешавад. Дар тирамоҳ ва махсусан дар фасли зимистон, вақте ки ҳарорати оби кӯлҳо ба 4° С мерасад, моҳиҳои гармдӯст (зағора, капур, амури сафед, пешонағафси сафед ва ғайра) истифодаи ҳӯрок қатъ гардида, моҳиҳо ба хоби зимистона мераванд ва дар ин муддат афзоиши онҳо қатъ мегардад.

**Ҷадвали 1- Нишондодҳои индекси тана, коэффисенти фарбеҳии моҳиҳои назоратӣ ва таҷрибавӣ**

| Индекс                                                   | Зағорамоҳӣ |       |       |       | Амури сафед |       |       |       | Пешонағафси сафед |       |       |       |
|----------------------------------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|
|                                                          | кӯлҳо      |       |       |       | кӯлҳо       |       |       |       | кӯлҳо             |       |       |       |
|                                                          | 1(н)       | 2     | 3     | 4     | 1(н)        | 2     | 3     | 4     | 1(н)              | 2     | 3     | 4     |
| Таносуби дарозии умумии бадан ба баландӣ (прогонистость) | 3,26       | 3,25  | 3,33  | 3,39  | 6,25        | 6,00  | 5,89  | 5,75  | 4,09              | 4,00  | 4,18  | 3,68  |
| Баландии тахтапӯшт, % (Высокоспинность)                  | 30,64      | 30,77 | 30,05 | 29,55 | 15,98       | 16,67 | 16,97 | 17,39 | 24,44             | 25,00 | 23,92 | 27,17 |
| Калонии сар, % (Большеголовость)                         | 16,76      | 17,58 | 17,10 | 17,05 | 15,32       | 15,00 | 14,39 | 13,91 | 20,00             | 18,75 | 19,61 | 18,48 |
| Гирди бадан, % (Компактность)                            | 69,36      | 73,63 | 73,58 | 72,73 | 40,54       | 41,67 | 42,80 | 44,00 | 60,00             | 60,42 | 59,80 | 61,96 |
| Коэффисенти фарбеҳӣ                                      | 1,30       | 1,31  | 1,03  | 1,10  | 1,51        | 1,44  | 1,45  | 1,33  | 1,63              | 1,43  | 1,23  | 1,52  |

Аз натиҷаҳои бадастомада ба мо чунин маълум шуд, ки моҳиҳои кӯли тадқиқотӣ нисбат ба назоратӣ аз ҷиҳати вазнгириӣ, сохти беруни (экстерер), рушд ва инкишофи онҳо, моҳиҳои кӯли таҷрибавии №3, ки 50% хӯроки онҳоро гидропоника ташкил меод, беҳтар мебошад.

Барои омӯзиши узвҳои дарунии моҳиҳо моҳи сентябри соли 2024 (210 рузи парвариш) забҳи назоратӣ гузаронида шуд ва узвҳои дарунии моҳиҳо дар натиҷаи ташреҳ намудани онҳо (3- сарӣ аз ҳамаи моҳиҳои кӯли назоративу таҷрибавӣ) омӯхта шуд. Дар ин маврид нишондиҳандаҳои зерин ба назар гирифта шуд: вазни зиндаи моҳӣ, вазни калла, пуфаки шиноварӣ, талха, чигар, дил, дарозии рӯда, вазни рӯдаҳо ва испурч, гурда, вазни рағани дохила, вазни холис ва ғайраҳо. Натиҷаи забҳи назоратӣ дар ҷадвали 2 оварда шудааст.

Маълумотҳои бадастомада аз он дарак медиҳанд, ки вазни зиндаи зағорамоҳиҳо дар кӯли таҷрибавии №4 аз ҳама паст мушоҳида гардид, ки ба 844 г баробар буд. Ин нишондод дар кӯли таҷрибавии № 3 ба 951,8 г расидааст, ки нисбат ба кӯли назоратии № 1 то 11,3% зиёд мебошад ( $P>0,999$ ). Ҳадаф аз зиёд вазн гирифтани моҳиҳои кӯли №3 ин иваз намудани хӯроки хоҷагӣ бо 50% гидропоника дар 7 рӯзи парвариши дони гандум мебошад. Вазни зинда дар моҳиҳои амури сафед дар муқоиса бар дигар моҳиҳо нисбатан зиёд мушоҳида гардид. Кӯли назоратии №1 ба 1907 г баробар буда, кӯли таҷрибавии №3 ба 2005,8 г расидааст, ки нисбат ба кӯли назоратӣ 5,1% бартарӣ дорад ( $P>0,999$ ). Ин нишондиҳанда дар моҳиҳои пешонағфси сафед аз ҳама зиёд дар кӯли №3 мушоҳида гардид. Вазни зиндаи моҳӣ дар ин кӯл дар муқоиса ба кӯли назоратӣ 6,8%-ро ташкил дод, ки ин нишондод эътимоднок аст ( $P>0,999$ ). Дар дигар кӯлҳо нишондодҳо чунин мебошанд, кӯли таҷрибавии №2 ба 1192,7 г баробар шудааст ( $P>0,99$ ), дар кӯли таҷрибавии №4 ба ҳисоби миёна 1150,3 г расид, ки эътимоднок нест.

Тадқиқот муайян намуд, ки натиҷаи пастарин дар кӯли назоратии №1 аст, ки вазни зиндаи онҳо ба 1143,9 г мерасад ва ин нисбат ба дигар кӯлҳо 4,2% паст мебошад. Қайд кардан лозим мешуморем, ки дар кӯли назоратии №1 гидропоника хӯронида нашудааст.

Нишондодҳо ба мо собит намуд, ки вазни калла дар зағорамоҳиҳои кӯли таҷрибавии №3 ба 181,7 г мерасад, ки дар муқоиса ба кӯли назоратии №1 то 13,2% зиёд мебошад. Вазни калла дар моҳиҳои амури сафеди кӯли назоратии №1 ба 180,2 г буда кӯлҳои таҷрибавии №1 ва 2 ба 103 г баробар шудааст, ки ин нишондод дар кӯли № 4 ба 186,7 г расид ва кӯли таҷрибавии №2 дар муқоиса ба дигар кӯлҳо то 1,2% бартарӣ дорад. Дар муқоиса бо дигар моҳиҳо вазни каллаи моҳиҳои пешонағфси сафед нисбатан зиёд мебошад, дар кӯли таҷрибавии №3 ин ба 343,6 г мерасад, ки нисбат ба кӯли назоратӣ 6,6% баланд аст.

Маълумотҳои боло ба мо нишон дод, ки вазни пуфаки шиновари моҳиҳои назоратӣ 5,7 г, кӯли таҷрибавии №2 ба 6,2, ин нишондод дар кӯли 3 ба 6,3 г мерасад ва дар муқоиса ба кӯли №3 ва дигар кӯлҳо аз 1,6 то 10% баланд мебошад. Вазни пуфаки шиноварӣ дар моҳиҳои амури сафед гуногун буда, кӯли таҷрибавии №3 нисбат ба назоратӣ 13,6% бартарӣ дошт. Ин нишондод дар моҳиҳои пешонағфси сафед аз 9,3 то ба 9,5 г баробар шудааст, ки кӯли таҷрибавии №3 дар муқоиса ба дигар кӯлҳо то 2,1% зиёд буд.

Натиҷаҳои ҷадвали 2 нишон дод, ки вазни чигар бо талха дар моҳиҳои назоративу таҷрибавӣ аз 7,1 то ба 8,4 г расидааст, ки кӯли таҷрибавии № 3 -и моҳиҳои амури сафед нисбат ба дигар моҳиҳо 18,3% бартарӣ дошт.

**Чадвали 2 - Нишондодҳои морфологии узвҳои дарунии моҳиҳои назоратӣ, n=3**

| Нишондод                  | Зағорамоҳӣ     |                   |                   |                | Амури сафед     |                    |                    |                 | Пешонағафси сафед |                   |                    |                 |
|---------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
|                           | қўлҳо          |                   |                   |                | қўлҳо           |                    |                    |                 | қўлҳо             |                   |                    |                 |
|                           | 1(н)           | 2                 | 3                 | 4              | 1(н)            | 2                  | 3                  | 4               | 1(н)              | 2                 | 3                  | 4               |
| Вазни зинда, г            | 845±<br>4,64   | 930,4±<br>8,58    | 951,8±<br>8,57*** | 844±<br>4,4    | 1907±<br>5,23   | 1953,9±<br>6,85**  | 2005,8±8<br>,07*** | 1895,2±<br>4,02 | 1143,9±6<br>,04   | 1192,7±8<br>,29** | 1221,3±<br>4,32*** | 1150,3±<br>5,96 |
| Вазни калла, г            | 160,4<br>±1,25 | 175,3±<br>1,73    | 181,7±<br>1,77    | 160,1±<br>2,04 | 180,2±<br>2,07  | 203,0±<br>0,38     | 203,4±<br>1,78     | 186,7±<br>1,24  | 322,1±<br>1,72    | 337,6±<br>2,96    | 343,6±<br>2,10     | 324,7±<br>1,31  |
| Пуфаки шиноварӣ, г        | 5,7±<br>0,03   | 6,2±<br>0,05      | 6,3±<br>0,05      | 5,5±<br>0,06   | 7,3±<br>0,01    | 8,2±<br>0,01       | 8,3±<br>0,01       | 7,1±<br>0,01    | 9,3±<br>0,03      | 9,7±<br>0,06      | 9,5±<br>0,03       | 9,3±<br>0,01    |
| Чигар бо талха, г         | 7,4±<br>0,04   | 7,9±<br>0,04      | 8,0±<br>0,04      | 7,4±<br>0,05   | 8,1±<br>0,01    | 8,2±<br>0,01       | 8,4±<br>0,02       | 8,1±<br>0,01    | 7,2±<br>0,02      | 7,1±<br>0,01      | 7,5±<br>0,03       | 7,3±<br>0,01    |
| Дил, г                    | 2,0±<br>0,01   | 2,1±<br>0,01      | 2,1±<br>0,01      | 2,0±<br>0,01   | 1,8±<br>0,02    | 2,1±<br>0,01       | 2,1±<br>0,01       | 1,8±<br>0,01    | 1,6±<br>0,01      | 1,6±<br>0,01      | 1,8±<br>0,01       | 1,6±<br>0,01    |
| Дарозии рӯда, см          | 98,9±<br>0,94  | 112,5±<br>1,67    | 125,3±<br>1,60    | 109±<br>1,89   | 318,4±<br>1,21  | 323,7±<br>1,24     | 323,6±<br>1,36     | 321,7±<br>1,25  | 332,1±<br>1,62    | 332,0±<br>0,74    | 342,7±<br>0,60     | 332,9±<br>0,86  |
| Вазни рӯдаҳо ва испурч, г | 25,6±<br>0,06  | 26,4±<br>0,09     | 27,0±<br>0,10     | 25,5±<br>0,12  | 44,1±<br>0,54   | 53,7±<br>0,20      | 53,4±<br>0,31      | 45,1±<br>0,15   | 38,5±<br>0,16     | 39,6±<br>0,12     | 41,3±<br>0,21      | 38,4±<br>0,13   |
| Гурда, г                  | 1,5±<br>0,01   | 1,6±<br>0,01      | 1,6±<br>0,01      | 1,5±<br>0,01   | 2,0±<br>0,01    | 2,1±<br>0,01       | 2,2±<br>0,01       | 2,0±<br>0,01    | 1,9±<br>0,01      | 2,0±<br>0,01      | 2,1±<br>0,02       | 2,0±<br>0,01    |
| Вазни равағни дохила, г   | 47,3±<br>0,02  | 47,5±<br>0,05     | 48,0±<br>0,04     | 47,0±<br>0,04  | 82,1±<br>0,20   | 83,7±<br>0,16      | 76,8±<br>2,40      | 80,2±<br>0,26   | 71,2±<br>0,10     | 71,5±<br>0,09     | 72,4±<br>0,06      | 71,5±<br>0,03   |
| Вазни холис, г            | 598,2<br>±3,70 | 663,4±<br>6,81*** | 677,1±<br>6,84*** | 595±<br>6,81   | 1581,2<br>±2,84 | 1612,2±2<br>,55*** | 1656,2±6<br>,81*** | 1564,2±<br>2,99 | 691,9±<br>4,07    | 723±<br>5,24***   | 750,8±<br>3,23***  | 695,5±<br>4,51  |

Гуфтан ба маврид аст, ки вазни дили зағорамоҳиҳо ва амури сафед ба ҳисоби миёна боҳам наздик буда, кӯли таҷрибави №3 нисбат ба дигар кӯлҳо то 5% баланд буд. Вазни дил дар моҳиҳои пешонағафси сафеди кӯли назоратӣ бо кӯли таҷрибавии №2 ва 4 ба 1,6г мерасид, ки ин нисбат ба кӯли таҷрибавии №3 то 11,1% паст мебошад. Аз натиҷаи ҷадвал маълум шуд, ки вазни гурдаи зағорамоҳиҳои таҷрибави 1,6 г расидааст, ки ин нисбат ба моҳиҳои назоратӣ 6,6% бартарӣ дошт. Ин нишондодҳо дар моҳиҳои амури сафед ва пешонағафси сафед чунин ба назар расид, кӯли таҷрибавии № 3 нисбати дигар кӯлҳо то 10% бартарӣ дошт.

Боиси қайд аст, ки моҳиҳои кӯли назоратии №1 аз хӯрокиҳои дар хоҷагӣ истифодашаванда, кӯли таҷрибавии №2 - 75% хӯроки хоҷагӣ ва 25% аз гидропоника, кӯли таҷрибавии №3 бошад 50% хӯроки хоҷагӣ ва 50% гидропоника ва дар кӯли 4-ум бошад 25% хӯроки хоҷагӣ ва 75% гидропоника аз дони гандум дар мӯҳлати 7 рӯз парваришкардашуда хӯронида шуд.

Натиҷаҳои бадастомада, аз он далолат медиҳанд, ки вазни ҳолиси зағорамоҳиҳо дар кӯли №1 ба 598,2 г расид, ки ин нишондод дар кӯли таҷрибавии №2 ба 663,4 г, кӯли №3 бошад 677,1 г буд. Вазни ҳолис ба ҳисоби миёна дар кӯли №4-ум ба 595 г баробар шудааст, ки аз ҳама нишондоди паст буд. Кӯли таҷрибавии №3 нисбат ба кӯли назаротай 13,1% зиёд мебошад ( $P>0,999$ ). Нишондодҳои мазкур дар моҳиҳои амури сафеди кӯли таҷрибавии №3 дар муқоиса ба дигар кӯлҳо аз 2,7 то 5,9% баланд буд. Ин нишондиҳандаҳо дар моҳиҳои пешонағафси сафед чунин мебошанд, кӯли таҷрибавии №3-8,5% ( $P>0,999$ ), нисбат ба кӯли назоратии №2 - 4,5% ( $P>0,99$ ) ва кӯли №4 бошад, 0,5% бартарӣ доштанд.

*Хулоса.* Аз натиҷаҳо ба мо маълум шуд, ки инкишофи узвҳои дарунии моҳиҳои таҷрибавӣ нисбат ба моҳиҳои кӯли №1 беҳтар мебошад. Узвҳои дарунии моҳиҳои таҷрибавӣ нисбат ба моҳиҳои назоратӣ бартариат дошта, ранги узвҳо ба худ хос ва варамнокӣ мушоҳида нашуд. Коэффисенти фарбеҳӣ дар зағорамоҳиҳои кӯли таҷрибавии №3-1,03 буда, дигар кӯлҳои таҷрибавӣ дар ҳудуди талаботҳои қабулгардида қарор дорад.

#### *Адабиёт*

1. Привезенцев Ю. А., «Интенсивное прудовое рыбоводство» учебник для вузов Ю. А. Привезенцев, М Агропромиздат, 1991. ISBN 5-10-001217-X, УДК 639. 311(075.8) ББК 47.2. 368с
2. Привезенцев Ю. А., Власов В. А. Рыбоводство. Ю. А. Привезенцев, В. А. Власов— М.: Мир, 2004., ил. — (Учебники и учеб, пособия для студентов высш. учебных заведений). ISBN 5-03-003591-5 УДК 639.3(075.8) ББК 47.2я73. 456 с.
3. Шамсиддинов, Ф.А., Истифодаи Гидрапоника ҳамчун манбаи хӯроки серсафедаю витаминдор. Ф.А. Шамсиддинов, Д.Д. Эргашев, А.А. Ҳочиев. Маҷмуи мақолаҳои илмӣ ДАТ “Кишоварз” №-3 (96) 2022. -С-73-76
4. Wootton-Beard P. Producing fodder crops using hydroponics / P. Wootton-Beard // Farming Connect, 2019.
5. Азизов, Ф. Ф. «Повышение эффективности выращивания карповых рыб в условиях гиссарской долины Таджикистана» / Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Душанбе – 2017. -148 с.
6. Павлов, К.В. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры: федеральный и региональный аспекты / К.В. Павлов, И.Г. Андреева, М.Г. Метелева // Журнал экономических реформ. – 2018. – № 4 (32). – С. 11-18.
7. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин – М: Книга по требованию, 2013. 246 с.

**НИШОНДОДҲОИ ИНДЕКСИ ТАНА, КОЭФФИСЕНТИ  
ФАРБЕҲИ ВА ЗАБҲИ НАЗОРАТИИ МОҲИҲОИ ГАРМИДӮСТ**

Тадқиқотҳо дар мақолаи мазкур оид ба нишондодҳои индекси тана ва коэффисенти фарбеҳи инчунин забҳи назоратӣ ва омӯзиши морфологии узвҳои дарунии моҳиҳои гармидӯст дарҷ гардидааст. Индекси баландии тахтапӯшт дар зағорамоҳиҳои кӯли таҷрибавии №2 ба 30,77 см расид, ки нисбат ба кӯли назоратӣ 0,13% бартарӣ дошт. Индекси гирди бадани кӯли таҷрибави №3 дар моҳиҳои амури сафед 42,80 буда, муқоиса ба кӯли назоратӣ 2,26%, кӯли таҷрибавии №2-ум 1,13% бартарӣ дорад. Вазни зинда дар моҳиҳои амури сафед дар муқоиса бар дигар моҳиҳо нисбатан зиёд мушоҳида гардид. Вазни ҳолиси зағорамоҳиҳои кӯли таҷрибавии №3 нисбат ба кӯли назаротай 13,1% ( $P>0,999$ ), дар моҳиҳои амури сафед аз 2,7 то 5,9% дар пешонағафси сафед 4,5% ( $P>0,99$ ) зиёд мебошад.

**Калидвожаҳо:** рушду инкишоф, индекс, гармидӯст, экстерер, ҳарорат, забҳ, узвҳои морфологӣ.

#### **ПОКАЗАТЕЛИ ИНДЕКСА ТЕЛА, КОЭФФИЦИЕНТА УПИТАННОСТИ И КОНТРОЛЬНОГО УБОЯ ТЕПЛОЛЮБИВЫХ РЫБ**

В настоящей статье представлены результаты исследований индекса тела и коэффициента упитанности, а также контрольного убоя и морфологического исследования внутренних органов теплолюбивых рыб. Показатель высоты спины у сазана из опытного пруда № 2 составила 30,77 см, что на 0,13% выше, чем в контрольном пруде. Индекс обхвата тела белого амура в опытном пруде № 3 составил 42,80, что на 2,26% выше, чем в контрольном и на 1,13% выше, чем в опытном пруде № 2. Живая масса белого амура была относительно выше, чем у других рыб. Потрошённая масса рыб в опытном пруде № 3 была выше, чем в контрольном на 13,1% ( $P>0,999$ ), у белого амура – на 2,7–5,9%, у белого толстолобика – на 4,5% ( $P>0,99$ ).

**Ключевые слова:** рост и развитие, индекс, теплолюбивый, экстерьер, температура, убой, внутренние органы.

#### **BODY INDEX, FAT CONDITIONING COEFFICIENT AND CONTROLLED SLAUGHTER OF HEAT-LOVING FISH**

This article presents the results of studies of the body index and fatness coefficient, as well as control slaughter and morphological study of the internal organs of heat-loving fish. The back height indicator of carp from experimental pond No. 2 was 30.77 cm, which is 0.13% higher than in the control lake. The body girth index of grass carp in experimental pond No. 3 was 42.80, which is 2.26% higher than in the control pond and 1.13% higher than in experimental pond No. 2. The live weight of grass carp was relatively higher than that of other fish. The consumed mass of fish in experimental pond No. 3 was higher than in the control by 13.1% ( $P>0.999$ ), for white amur – by 2.7–5.9%, for silver carp – by 4.5% ( $P>0.99$ ).

**Keywords:** growth and development, index, heat-loving, exterior, temperature, slaughter, internal organs.

#### **Дар бораи муаллиф**

Шамсиддинзода Фаррух Абдукодир  
мудирӣ шуъбаи моҳипарварӣ ва харгӯшпарварӣ  
Институти чорводорӣ ва чарогоҳи АИКТ.  
Суроға 734067: Тоҷикистон ш. Душанбе,  
Гипрозем 17.  
E mail: [farrukh.shamsidinov.94@mail.ru](mailto:farrukh.shamsidinov.94@mail.ru)

Ханчаров Андамшо Рустамович  
ҳодими илмӣ шуъбаи моҳипарварӣ ва  
харгӯшпарварӣ  
Институти чорводорӣ ва чарогоҳи АИКТ.  
тел: (+992) 935942809.

Эргашев Даврон Дадаҷонович  
доктори илмҳои кишоварзӣ, ҳодими пешбари  
шуъбаи моҳипарварӣ ва харгӯшпарварӣ  
Институти чорводорӣ ва чарогоҳи АИКТ.  
E mail: [ergashevdd@mail.ru](mailto:ergashevdd@mail.ru).

#### **Об авторе**

Шамсиддинзода Фаррух Абдукодир  
заведующий отделом рыбоводства и  
кролиководства  
Института животноводства и пастбищеводства  
Академии сельскохозяйственных наук  
Таджикистан.  
Адрес: 734067, Таджикистан, г. Душанбе, ул.  
Гипрозем, 17.  
E-mail: [farrukh.shamsidinov.94@mail.ru](mailto:farrukh.shamsidinov.94@mail.ru)

Эргашев Даврон Дадаҷонович  
доктор сельскохозяйственных наук,  
ведущий научный сотрудник отдела рыбоводства  
и кролиководства,  
Институт животноводства и пастбищеводства  
Академии сельскохозяйственных наук  
Таджикистан.  
E-mail: [ergashevdd@mail.ru](mailto:ergashevdd@mail.ru)

Ханжаров Андамшо Рустамович  
научный сотрудник отдела рыбоводства и  
кролиководства,  
Институт животноводства и пастбищеводства  
Академии сельскохозяйственных наук  
Республики Таджикистан.  
Тел.: (+992) 935942809

#### **About the Author**

Shamsiddinzoda Farrukh Abduqodir  
Head of the Department of Fish Farming and Rabbit  
Breeding  
Institute of Animal Husbandry and Pasture  
Management,  
Academy of Agricultural Sciences of Tajikistan.  
Address: 734067, Tajikistan, Dushanbe, Giprozem  
Street, 17.  
E-mail: [farrukh.shamsidinov.94@mail.ru](mailto:farrukh.shamsidinov.94@mail.ru)

Ergashev Davron Dadadzhanovich  
Doctor of Agricultural Sciences,  
Leading Researcher, Department of Fish Farming  
and Rabbit Breeding,  
Institute of Animal Husbandry and Pasture  
Management,  
Academy of Agricultural Sciences of Tajikistan.  
E-mail: [ergashevdd@mail.ru](mailto:ergashevdd@mail.ru)

Khanjarov Andamsho Rustamovich  
Researcher, Department of Fish Farming and Rabbit  
Breeding,  
Institute of Animal Husbandry and Pasture  
Management,  
Academy of Agricultural Sciences of Tajikistan.

## **ҲОЛАТИ ФУНКЦИОНАЛИИ СИСТЕМАҲОИ НАФАСКАШӢ ВА ДИЛУ РАҒҲО ДАР ДОНИШЧӢНИ ДОНИШҒОҲИ ОМУЗҒОРӢ**

**Шоқурбонова М. Ш.**

*Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С.Айнӣ*

*Муҳимияти мавзӯ.* Саломатии донишчӯёни донишгоҳи омӯзгорӣ, махсусан дар робита ба ҳолати функционалии системаҳои нафаскашӣ ва дилу рағҳо, ҷузъи муҳим барои нигоҳ доштани фаъолияти ҷисмонӣ ва психоэмотсионии онҳо мебошад. Системаҳои функционалии бадан, аз қабili системаҳои нафаскашӣ ва дилу рағҳо, бевосита ба қобилияти омӯзиши донишчӯён, инчунин ба ҳолати умумии ҷисмонӣ ва муқовимат ба стресс таъсир мерасонанд. Ҳолати функционалии системаи нафаскашӣ дар таъмини оксиген ва хориҷ кардани гази карбон нақши калидӣ дорад, ки махсусан дар ҳолати фишори рағонӣ ва ҷисмонӣ муҳим аст. Донишчӯён аксар вақт вақти зиёдеро дар ҳолати нишаста мегузаронанд, ки ин метавонад самаранокии функсияи нафаскаширо коҳиш диҳад.

Тадқиқотҳо нишон медиҳанд, ки дар донишчӯёни аз 18 то 22 сола аксар вақт нишондиҳандаҳои гиподинамикӣ метавонанд ба бад шудани кори вентилатсияи шуш ва паст шудани сатҳи устувории ҷисмонӣ оварда расонанд [3, с. 538-541.]. Аз ҷумла, донишчӯёне, ки ба фаъолияти мунтазами ҷисмонӣ машғул нестанд, метавонанд нишонаҳоро аз қабili эҳсоси зуд-зуди ҳастагӣ, эҳсоси бад ва коҳиши фаъолият дошта бошанд. Инчунин ҳатари пайдоиши бемориҳои музминии системаи нафаскашӣ, аз қабili бронхит ва астма, махсусан дар донишчӯёне, ки ба тамокукашӣ майл доранд, вучуд дорад.

Баъзе тадқиқотҳо ба таъсири мусбати фаъолияти ҷисмонӣ ба беҳтар шудани кори системаи нафаскашӣ ишора мекунанд. Машқҳои мунтазами варзишӣ, аз қабili давидан ва дигар намудҳои варзиши бадан ба беҳтар шудани вентилатсияи шуш, зиёд шудани ҳаҷми нафаскашӣ ва баланд бардоштани устувории умумии ҷисмонӣ мусоидат мекунанд [1, с. 45-50].

Ҳолати системаи дилу рағҳо низ барои фаъолияти умумии ҷисмонии донишчӯён аҳамияти муҳим дорад. Дар шароити фишори доимии психоэмосионӣ, стресс ва фаъолияти нокифояи ҷисмонӣ, донишчӯён метавонанд ихтилоли функционалии системаи дилу рағҳоро, ба монанди гипертонияи артериалӣ, тахикардия ва ғайра инкишоф диҳанд.

Мувофиқи тадқиқотҳом Мартынов [2, с. 89-94] донишчӯёни муассисаҳои олий аксар вақт аз сабаби сарбории омӯзишӣ сатҳи баланди стрессро аз сар мегузаронанд, ки метавонад боиси баланд шудани фишори хун гардад. Ин ба ҳалалдор шудани системаи асаби вегетативӣ вобаста аст, ки ба ҳалалдор шудани системаи дилу рағҳо оварда мерасонад. Инчунин, омили муҳиме, ки ба ҳолати системаи дилу рағҳо таъсир мерасонад, истифодаи ғизои нодуруст, истеъмоли барзиёди каҳфа, спирт ва никотини спирт мебошад.

Баъзе тадқиқотҳо нишон медиҳанд, ки донишчӯёни муассисаҳои олий аз сабаби стресси музмин ва фаъолияти нокифояи ҷисмонӣ тамоюли пайдоиши бемории гипертонияро доранд [5, с. 124-129]. Аммо, фаъолияти мунтазами ҷисмонӣ, алахусус варзишҳои бадан, ба монанди давидан, велосипедронӣ ва фитнес, метавонад ба эътидол овардани фишори хун ва беҳтар шудани кори дилу рағҳо мусоидат кунад.

Вайроншавии тарзи ҳаёти донишчӯёни муассисаҳои олий, ба монанди камхобӣ, ғизои номунтазам, фаъолияти дарозмуддати рағонӣ бе фаъолияти ҷисмонӣ, метавонад ҳолати функционалии системаҳои нафаскашӣ ва дилу рағҳоро ба таври назаррас бад кунад. Яке аз омилҳои калидӣ, ки ба саломатии донишчӯён таъсир мерасонад, речаи рӯз аст. Речаи нодурусти рӯз, бо истироҳат ва ҳоби нокифоя, метавонад боиси пайдоиши ҳастагии музмин ва инчунин бад шудани кори системаҳои дилу рағҳои хунгард гардад.

Тавре ки тадқиқотҳо нишон медиҳанд [4, с. 182-186], донишчӯёне, ки тарзи ҳаёти фаъол доранд, бо тарбияи ҷисмонӣ машғуланд, дар санҷишҳои функционалии системаи нафаскашӣ ва дилу рағҳо нишондиҳандаҳои баландтар доранд. Чунин донишчӯён ба стресс майли камтар доранд ва бо сарбории фикрӣ ва ҷисмонӣ беҳтар мубориза баранд.

Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки ҳолати муҳити зист барои кори системаи нафаскашӣ аҳамияти калон дорад. Ифлосшавии ҳаво, тамокукашӣ, гиподинамия ва ғизои нодуруст омилҳои муҳиме мебошанд, ки ба рушди бемориҳои роҳи нафас мусоидат мекунанд [6].

Масалан, одамоне, ки дар минтақаҳои дорои сатҳи баланди ифлосшавии ҳаво зиндагӣ мекунанд, ба таври назаррас бештар ба бемориҳо, аз қабили астма ташхис карда мешаванд. Ғайр аз он, пандемияи COVID-19 аҳамияти мониторинги ҳолати функционалии системаи нафаскаширо нишон дод, алахусус бо назардошти таъсири сироятҳои вирусӣ ба бофтаи шуш.

Тадқиқотҳо нишон доданд, ки कोरोनाвирус метавонад зарари дарозмуддати шушро ба вучуд орад ва ҳатто пас аз сирояти гирифташуда фаъолияти онҳоро вайрон кунад [7, с. 1078-1085]. Ин зарурати усулҳои беҳтари ташхисро барои арзёбии ҳолати пас аз вирусии шуш таъкид мекунад.

Ҳамин тавр таҳлили ҳолати функционалии системаҳои нафаскашӣ ва дилу рағҳои хунгарди донишҷӯёни муассисаҳои олий нишон медиҳад, ки фаъолияти ҷисмонӣ ва риояи дурусти речаи рӯз дар нигоҳ доштани саломатии ин системаҳо нақши муҳим мебозад. Бо назардошти хусусиятҳои раванди таълим ва сарбории он, бояд ба тадбирҳои пешгирикунанда, ки ба беҳтар кардани вазъии умумии донишҷӯён ва пешгирии бемориҳои марбут ба норасоии системаи нафаскашӣ ва дилу рағҳо равона карда шудаанд, диққати махсус дода шавад.

*Мақсади таҳқиқот:* Арзёбии ҳолати функционалии системаҳои нафаскашӣ ва дилу рағҳои донишҷӯёни факултети биологияи ДДОТ ба номи Садриддин Айний ва ошкор кардани омилҳои асосии ба саломатии онҳо таъсиррасон.

*Вазифаҳои таҳқиқот:* Омӯзиши ҳолати функционалии системаҳои нафаскашӣ ва дилу рағҳои хунгарди донишҷӯёни донишгоҳи омузгори ва муайян кардани робитаҳои эҳтимолии байни ихтилоли системаи нафаскашӣ ва дилу рағҳо, алахусус дар заминаи стресс ва сарбории эмотсионалӣ.

Маводҳои тадқиқот: Ба сифати мавод барои таҳқиқ нишондиҳандаҳои системаҳои нафаскашӣ ва дилу рағҳои донишҷӯёни факултети биологияи ДДОТ ба номи Садриддин Айний истифода карда шуд. Дар таҳқиқот 100 нафар донишҷӯёни курсҳои 2 ва 3-и факултети биология, ки синну солашон аз 20 то 22 сола ва дар онҳо нишонаҳои беморӣ мушоҳида намегардид ба таври ихтиёрӣ иштирок карданд. Донишҷӯён пас аз огоҳонидан ва имзои розигии онҳо барои дар таҳқиқот иштирок кардан гирифта шудан, барои таҳқиқот ҷалб карда шуданд.

Тадқиқот дар лабораторияи кафедраи анатомия ва физиологияи ДДОТ ба номи С.Айний гузаронида шуд.

*Усулҳои таҳқиқот:* Барои омӯзиши ҳолати системаҳои нафаскашӣ усули Спирометрия истифода карда шуд, аз рӯи он нишондиҳандаҳои асосии нафаскашии беруна ба монанди зудии нафаскашӣ, ҳаҷмҳо ва ғунҷоишҳои шуш муайян карда шуд. Барои омӯзиши ҳолати системаи дилу рағҳо аз усули Электрокардиография (ЭКГ) барои арзёбии фаъолияти электрикии дил, ошкор кардани вайроншавии ритм, мавҷудияти нишонаҳои бемории муаян карда шуд. Инчунин мониторинги фишори хун (-ФА) - барои муайян кардани мавҷудияти гипертония ё гипотония, инчунин арзёбии сатҳи фишори хун дар ҳолати оромӣ ва баъд аз машқҳои ҷисмонӣ истифода карда шуд.

Бо ёрии саволномаи махсус тарзи ҳаёт, мутобикатшавӣ ба стрессҳо омукта шуд, ки аз рӯи он маълумот дар бораи речаи рӯз, сатҳи фаъолияти ҷисмонӣ, тарзи ҳӯрокхӯрӣ, одатҳои бад (тамокукашӣ, машрубот) ва мавҷудияти стресс, сарбории омӯзишӣ ва эмотсионалӣ ҷамъовари карда шуд. Фаъолияти ҷисмонии донишҷӯён аз рӯи санчишҳои фитнес-ба монанди санчишҳои устуворӣ (санчиши 6-дақиқаии давидан), барои муайян кардани сатҳи фаъолияти ҷисмонӣ ва устувории донишҷӯён, ки бевосита ба ҳолати системаҳои дилу рағ ва нафаскашӣ таъсир мерасонанд истифода карда шуд.

Натиҷаҳои таҳқиқот. Натиҷаи таҳқиқот нишон дод, ки дар 27 нафар донишҷӯёни таҳқиқгардида (16 нафар писарон ва 11 нафар духтарон) нишонаҳои ихтилоли функционалии системаи дилу рағҳо доранд. Дар байни онҳо 12 нафар донишҷӯён (7 нафар писар ва 5-нафар духтар) ба фишорбаландӣ майл доранд, хусусан дар ҳолатҳои стресс (дар вақти супоридани имтиҳонҳои фосилавӣ ва имтиҳонҳои ҷорӣ). Дар 7 нафар донишҷӯён (3-нафар писар ва 4-нафар духтар) нишонаҳои аз меъёри физиологӣ зиёд шудани зудии задани дилро (ҳолати тахикардия) дар вақти иҷрои машқҳои ҷисмонӣ ё ҳолати ба қайд гирифта шуд. Дар 8 нафари боқимондаи донишҷӯён (6 – нафар писар ва 2 нафар духтар) дар ҳолати оромӣ суръати баланди задани дил ба қайд гирифта шуд, ки ин нишондиҳандаи вайроншавии эҳтимолии ҳолати системаи асаби вегетативӣ мебошад.

Дар байни омилҳое, ки ба ҳолати дилу рағҳо таъсир мерасонанд, бештар сатҳи стресс, фаъолияти нокифояи ҷисмонӣ ва истеъмоли ғизои нодуруст аз ҳама бештар ба қайд гирифта шуданд. Донишҷӯёне, ки аксар вақт фишори равониро эҳсос мекунанд одатан ба тарбияи ҷисмонӣ машғул набуданд ва онҳо инчунин сатҳи нисбатан аз меъёри физиологӣ баланди фишори хун ва набзи баландтар доштанд. Ҷолиби диққат аст, ки донишҷӯёне, ки мунтазам ба варзиш машғул буданд (12 нафар писарон), дар онҳо сатҳи набз ва фишори хун ба таври назаррас нисбат ба дигарон 88 нафар (38 нафар писар ва 50 нафар духтар) пасттар буданд ва инчунин сатҳи стрессро камтар гузориш доданд.

Натиҷаи таҳқиқотҳо нишон доданд, ки дар 24 нафар донишҷӯён (15 нафар духтар ва 9-нафар писарон) нишондиҳандаҳои функсияи нафскашӣ беруна (вентилятсияи шушҳо) аз меъёри физиологӣ кам мебошанд, ки он аксаран бо фаъолияти ками ҷисмонӣ алоқаманд аст. Дар 12 нафар донишҷӯён (7-нафар духтар ва 5 нафар писар) аломатҳои шадиди гипервентилятсия (нафасгирии зуд) ба қайд гирифта шуд, алаҳусус ҳангоми машқҳои иҷроӣ машқҳои ҷисмонӣ ва дар шароити гуногуни стресс ҳангоми супоридани имтиҳонҳои фосилавӣ ва ҷорӣ. Дар 5 нафар донишҷӯён (3-нафар писар ва 2-нафар духтар)

нокифоя будани нишондиҳандаҳои нафскашӣ беруна мушоҳида гардид, ки ҳангоми иҷроӣ машқҳои ҷисмонӣ зоҳир мешуд. Омили асосии таъсиррасон ба ҳолати системаи нафскашӣ фаъолияти нокифояи сарбории ҷисмонӣ буд, алаҳусус дар донишҷӯёне, ки дар сексияҳои варзишӣ ё ягон намуди машқҳои ҷисмонӣ дар вақти холии худ иштирок намекунанд. Дар донишҷӯё фаъоли ба варзиш машғулбуда беҳбудии назаррасро дар фаъолияти нафскашӣ ба монанди афзоиши ҳаҷмҳо ва ғунҷоии шуш ва натиҷаҳои баландтар дар санҷишҳои устуворӣ нишон доданд.

Яке аз ҷанбаҳои муҳими тадқиқот муайян кардани робитаи байни сатҳи стресс ва ҳолати системаҳои нафскашӣ ва дилу рағҳои хунгард буд. Натиҷаҳои таҳқиқот маълум карданд, ки зиёда аз 30% донишҷӯён ҳам писарон ва ҳам духтарон сатҳи баланди стрессро аз сар мегузаронанд. Дар ин донишҷӯён аз меъёри физиологӣ дур шудани нишондиҳандаҳои ҳам системаи дилу рағҳо ва ҳам системаи нафскашӣ мушоҳида карда мешавад. Аксар вақт ҳолатҳои стресс ба баландшавии кӯтоҳмуддати фишори хун ва баланд шудани суръати задани дил, инчунин бад шудани вентилятсияи шуш (кам шудани ҳаҷмҳои нафскашӣ ва суръати нафскашӣ) оварда мерасонанд. Донишҷӯёне, ки дар онҳо сатҳи пасти стресс мушоҳида карда шуд, одатан нишондиҳандаҳои устувори фаъолияти системаи дилу рағҳо ва нафскашӣ доштанд. Ин натиҷаҳои ҳосилгардида аҳамияти ҳолати психоэмоционалиро дар нигоҳ доштани саломатӣ тасдиқ мекунанд.

Яке аз омилҳои калидие, ки ба вазъи саломатии донишҷӯён таъсири мусбат мерасонад, сатҳи фаъолияти ҷисмонӣ буд. Аз ҳамаи донишҷӯёне, ки дар таҳқиқот иштирок намуданд танҳо 16 нафар донишҷӯён (13 нафар писар ва 3 нафар духтар) мунтазам машқҳои ҷисмонӣ мекарданд (на камтар аз 3 маротиба дар як ҳафта), ки дар онҳо нишондиҳандаҳои хуби ҳам системаи дилу рағҳо ва ҳам системаи нафскашӣ зоҳир гардид. Дар ин донишҷӯён сатҳи ба меъёри физиологӣ баробари фишори хун, зудии набз ва инчунин натиҷаҳои беҳтар дар санҷишҳои вентилятсияи шуш ба қайд гирифта шуд. Донишҷӯёне, ки ба фаъолияти ҷисмонӣ машғул набуданд, дар қори ҳам системаи дилу рағ ва ҳам системаи нафскашӣ ихтилоли назарраси функционалӣ доштанд. Ин махсусан ба он донишҷӯёне дахл дошт, ки бештари вақти худро дар ҳолати нишаста (дар дарсҳо ё дар компютер) мегузаронанд, ки ин фаъолияти умумии ҷисмонии онҳоро коҳиш медиҳад.

Ҳамин тавр дар асоси маълумоти гирифташуда яқинанд тавсияҳо додан мумкин аст: Барои беҳтар кардани ҳолати системаи дилу рағҳо ба донишҷӯён тавсия дода мешавад, ки фаъолияти ҷисмониро зиёд кунанд, алаҳусус машқҳои кардионағрузҳо (давидан, шиноварӣ, аэробика), ки ба паст кардани сатҳи стресс ва беҳтар кардани гардиши хун мусоидат мекунанд. Машқҳои мунтазами нафскашӣ, машқҳои йога ё фитнесклубҳо ки ба рушди мушакҳои нафскашӣ ва афзоиши ҳаҷми шуш нигаронида шудаанд, барои беҳтар кардани системаи нафскашӣ муфиданд. Донишҷӯён бояд ба ҳолати равонӣ-эмотсионалӣ диққат диҳанд, мунтазам истироҳат кунанд то сатҳи стрессро паст кунанд. Риояи речаи рӯз, аз ҷумла хоби кофӣ ва танаффусҳои фаъолияти ҷисмонӣ дар байни фаъолиятҳои омӯзишӣ муҳим аст.

Хулоса. Тадқиқот нишон дод, ки ҳолати функционалии системаҳои нафскашӣ ва дилу рағҳои донишҷӯёни донишгоҳи педагогӣ бо сатҳи фаъолияти ҷисмонӣ, ғизо ва ҳолати

психоэмосионии онҳо зич алоқаманд аст. Фаъолияти мунтазами тарбияи ҷисмонӣ, ғизои дуруст ва таваҷҷӯҳ ба ҳолати психоэмосионӣ метавонад саломатии донишҷӯёнро ба таври назаррас беҳтар созад, қобилияти қорӣ ва муқовимати онҳоро ба ҳолатҳои стресс баланд бардорад.

#### *Адабиёт*

1. Кузнецова Л. И. Влияние физической активности на функциональное состояние дыхательной системы / Л. И. Кузнецова // Медицинские исследования. — 2017. — Т. 18, № 4. — С. 45–50.
2. Мартынов А. И. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у пациентов с острым коронарным синдромом и типами поведенческой активности А, АВ, Б / А. И. Мартынов [и др.] // Consilium Medicum. — 2019. — Т. 21, № 12. — С. 89–94. — DOI: 10.26442/20751753.2019.12.190726.
3. Смирнова Н. А. Функциональные изменения дыхательной системы студентов в условиях учебных нагрузок / Н. А. Смирнова // Международная научно-практическая конференция. — Чебоксары, 17 ноября 2016 г. — Чебоксары, 2016. — С. 538–541.
4. Устоев Б. Р. Изменение частоты дыхательных движений у студентов в зависимости от формы обучения / Б. Р. Устоев, М. Б. Устоев // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. — Душанбе, 2016. — № 1/2 (196). — С. 182–186. — ISSN 2413-452X.
5. Устоев М. Б. Изучение функционального состояния вегетативной регуляции у студентов при разной форме обучения / М. Б. Устоев, Б. Р. Устоев // Международный научно-практический журнал. — Алматы, 2022. — С. 124–129.
6. Sandeep K., et al. Role of Imaging in Pulmonary Disease: A Review of CT and X-Ray Imaging / K. Sandeep [et al.] // Journal of Clinical Imaging Science. — 2019. — Vol. 9, № 1. — P. 36.
7. Yang D., et al. Artificial Intelligence in Respiratory Disease Diagnosis / D. Yang [et al.] // Journal of Medical Imaging and Health Informatics. — 2021. — Vol. 11, № 5. — P. 1078–1085.

#### **ҲОЛАТИ ФУНКЦИОНАЛИИ СИСТЕМАҲОИ НАФАСКАШӢ ВА ДИЛУ РАҒҲО ДАР ДОНИШЌӢНИ ДОНИШҒОҲИ ОМУЗҒОРӢ**

Дар мақола хусусиятҳои ҳолати функционалии системаҳои нафаскашӣ ва дилу рағҳои донишҷӯени донишгоҳи омӯзгорӣ баррасӣ карда шудаанд. Аҳамияти қор бо зарурати мониторинги сатҳи саломатии ҷисмонии ҷавонон, ки дар шароити мушкilotи зиёд, кам шудани фаъолиятҳои ҳаракатӣ ва шиддати психоэмосионӣ қарор доранд, вобаста аст. Ба арзёбии имкониятҳои мутобиқшавии организм диққати махсус дода мешавад, ки муваффақияти раванди таълим ва неқӯаҳволии умумии донишҷӯён аз ҳолати он вобастаги дорад. Дар доираи тадқиқот арзёбии комплекси як қатор нишондиҳандаҳои физиологӣ гузаронида шудааст: зудии нафаскашӣ, ҳаҷмҳои ҳаётии шуш, фишори хуни систолий ва диастолий, суръати задани дил дар ҳолати оромӣ ва пас аз иҷрои машқҳои ҷисмонӣ. Тадқиқот донишҷӯени ҷинсҳои гуногун, сатҳи фаъолияти ҷисмонӣ ва шугли таълимиро фаро гирифтааст. Таҳлили муқоисавии натиҷаҳо имкон дод, ки гурӯҳҳои хавфро ҷудо кунанд, ки дар онҳо нишонаҳои вайроншавии функционалӣ мушоҳида карда мешаванд, ки дар нишондиҳандаҳои физиологӣ паст ё баланд, ки аз коҳиши захираҳои мутобиксозӣ шаҳодат медиҳанд, ифода карда мешаванд. Муайян карда шудааст, ки қисми зиёди донишҷӯён зухуроти ибтидоии ноустувории функционалии системаҳои дилу рағҳо ва нафаскаширо доранд, ки метавонанд бо фаъолияти нокифояи ҷисмонӣ, речаи номутаносиби рӯз ва инчунин омилҳои стрессии муҳити таълимӣ алоқаманд бошанд. Муаллиф зарурати назорати мунтазами вазъи саломатии донишҷӯён, инчунин ба раванди таълим дохил кардани барномаҳои тарбияи ҷисмонии солимгардониро, ки ба баланд бардоштани тобоварӣ, ба эътидол овардани нишондиҳандаҳои функционалӣ ва пешгирии бемориҳои музмин равона шудаанд, таъкид мекунад. Натиҷаҳои бадастомада метавонанд дар амалияи дастгирии тиббии донишҷӯён ва инчунин дар таҳияи тавсияҳои методӣ оид ба ташаққули саломатии муҳити пасандоз дар муассисаҳои таълимии таҳсилоти олии омӯзгорӣ истифода шаванд.

**Калидвожаҳо:** ҳолати функционалӣ, низоми нафаскашӣ, низоми дилу рағ, донишҷӯён, донишгоҳи педагогӣ, саломатии ҷисмонӣ, мутобиқшавӣ, физиология.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЫХАТЕЛЬНОЙ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМ У СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

В статье рассматриваются особенности функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем студентов педагогического университета. Актуальность работы связана с необходимостью контроля за уровнем физического здоровья молодых людей, находящихся в условиях повышенных трудностей, снижения двигательной активности и психоэмоционального напряжения. Особое внимание уделяется оценке адаптивных возможностей организма, от его состояния зависит успешность учебного процесса и общее самочувствие обучающихся.

В рамках исследования была проведена комплексная оценка ряда физиологических показателей: частоты дыхания, жизненного объема легких, систолического и диастолического артериального давления, частоты сердечных сокращений в состоянии покоя и после выполнения физических упражнений. В исследовании участвовали студенты разного пола, уровня физической активности и академической занятости.

Сравнительный анализ полученных результатов позволил выделить группы риска, в которых наблюдались симптомы функциональных нарушений, выраженные в низких или высоких физиологических показателях, свидетельствующих о снижении адаптивных резервов. Установлено, что у значительной части студентов наблюдаются начальные проявления функциональной нестабильности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, которые могут быть связаны с недостаточной физической активностью, несбалансированным распорядком дня, а также стрессовыми факторами образовательной среды.

Автор подчеркивает необходимость регулярного контроля за состоянием здоровья учащихся, а также включения в учебный процесс оздоровительных программ физической культуры, направленных на повышение выносливости, нормализацию функциональных показателей и профилактику хронических заболеваний. Полученные результаты могут быть использованы в практике оказания медицинской помощи студентам, а также при разработке методических рекомендаций по формированию здоровой среды сбережений в образовательных учреждениях высшего педагогического образования.

**Ключевые слова:** функциональное состояние, дыхательная система, сердечно-сосудистая система, студенты, педагогический университет, физическое здоровье, адаптация, физиология.

## **THE FUNCTIONAL STATE OF THE RESPIRATORY AND CARDIOVASCULAR SYSTEMS IN STUDENTS OF THE PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

The article examines the features of the functional state of the respiratory and cardiovascular systems of students of the Pedagogical University. The relevance of the work is related to the need to monitor the level of physical health of young people who are in conditions of increased difficulties, decreased physical activity and psycho-emotional stress. Special attention is paid to assessing the adaptive capabilities of the body, the success of the educational process and the general well-being of students depend on its condition. The study conducted a comprehensive assessment of a number of physiological parameters: respiratory rate, vital volume, systolic and diastolic blood pressure, heart rate at rest and after exercise. The study involved students of different genders, physical activity levels, and academic employment. A comparative analysis of the results allowed us to identify risk groups in which symptoms of functional disorders were observed, expressed in low or high physiological indicators, indicating a decrease in adaptive reserves. It has been established that a significant proportion of students have initial manifestations of functional instability of the cardiovascular and respiratory systems, which may be associated with insufficient physical activity, an unbalanced daily routine, as well as stressful factors of the educational environment. The author emphasizes the need for regular monitoring of students' health, as well as the inclusion in the educational process of recreational physical education programs aimed at increasing endurance, normalizing functional indicators and preventing chronic diseases. The results obtained can be used in the practice of providing medical care to students, as well as in the development of methodological recommendations for the formation of a healthy savings environment in educational institutions of higher pedagogical education.

**Keywords.** functional state, respiratory system, cardiovascular system, students, pedagogical university, physical health, adaptation, physiology.

**Дар бораи муаллиф**

Шоқурбонова Муаттара Шарифхоновна  
унвонҷуи кафедраи анатомия ва физиология  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи С.Айнӣ.

Суроға: 734003, ш. Душанбе, хиёбони Рудакӣ  
121, E-mail: [muatsh@inbox.ru](mailto:muatsh@inbox.ru)

**About the Author**

Shokurbonova Muattara Sharifkhonovna  
applicant, Department of Anatomy and Physiology  
Tajik State Pedagogical University named after S.  
Aini.

Address: 734003, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121  
E-mail: [muatsh@inbox.ru](mailto:muatsh@inbox.ru)

**Об авторе**

Шоқурбонова Муаттара Шарифхоновна  
соискатель кафедры анатомии и физиологии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени С. Айнӣ.

Адрес: 734003, г. Душанбе, проспект Рудаки, 121  
E-mail: [muatsh@inbox.ru](mailto:muatsh@inbox.ru)

**ХУСУСИЯТҲОИ ЭКОЛОГӢ ВА ПАҲНШАВӢ СУСМОРИ  
ХОКИСТАРАНГ – (VARANUS GRISEUS DAUDIN, 1803) ДАР  
ТОҶИКИСТОН**

**Эргашев У. Х., Сатторов Т.**

*Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни*

**Хидиров Х. О.**

*Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Б. Гафуров*

*Мақсади таҳқиқот:* Хусусиятҳои биологӣ, экологӣ ва майдони паҳншавии сусмори хокистаранг дар қаламрави ҷумҳури ба таври кофӣ омӯхта нашудааст. Бинобар он мо тасмим гирифтём, ки оид ба ин хазандаи ҷолиб ва камшумор маълумотҳои муосир пешниҳод намоем.

Сусмори хокистарангро дар қисми шимолии қаторкӯҳи Курама, гирду атрофии Олтинтопкан, Гулистон (Қайроққум) кӯҳи Муғул дарёи Сир, д. Овчи Қалъача, шаҳраки Сомғор ва маҳалли Учбоғ дар қисми ҷанубии Ҷумҳуриамон дар водии Вахш, Бешкент, Айвоч, дар мамнуъгоҳи “Бешаи палангон”, дар регзорзорҳои Шоҳи ноҳияи Қубодиён ва дар наздики Қаратауи ноҳияи Фархор дарёфт гаштааст. Сусмори хокистаранг калтакалосест, ки миқдори шумораи фардҳояш кам буда, тадриҷан нест шуда истодааст. Бинобарин ба Китоби Сурхи Тоҷикистон дохил шудааст. Сусмори хокистарангро андозаи рӯяш дароз буда, аз тарафи боло ба поён ҳамзада мебошанд. Думи ҷинсиҳои наринашон дарозтар аз думи ҷинси модинаҳо мебошанд. Дар панҷаи чоруми пой оқиб миқдори пулакчаҳо 23-26 то мебошанд. Сар бо пулакчаҳои якхела пӯшида шудааст. Қутри чашмаш 8 мм, қутри кундалангии гӯшҳояш 10-12 мм ва ҷоғҳои поёнаш якхела мебошад. Пулакчаҳои шикамашон суфта буда, 110-130 қатори кундалангӣ ҷойгир шудааст. Думаш мудаваар аст, охири думаш аз паҳлӯ паҳншуда мебошад Расми-1.



*Расми-1. Намуди зоҳирии сусмори хокистаранг – Varanus griseus Daudin*

Пулакчаҳои думаш қабурғамонанд, аз боло хокистару чигарӣ ё зарду чигаранг доранд. Дар тахтапушташ 6-7 то хатҳои кундалангии чигарии баланд доранд. Аз ақби кунҷи чашм то гардан 3-то хатҳои сиёҳмонанд дорад, ду хати охирин ва мобайни тахтапушт якҷоя шуда, ҳалқаро ташкил медиҳанд. Дар пойҳояш 5-10 то ва дар думаш 13-14 то хатҳои кундаланг доранд [7].

Паҳншавӣ: Солҳои 1955-1956 дар атрофи ноҳияи Ҷайхун (Қумсангир) таҳқиқотчиён бо бачагоне вохӯрдаанд, ки сусморро махсус таъқиб мекарданд. Онҳо сусмори дучор омадаро мекуштанд. Ин ҳел таъқибуниҳо дар атрофии истироҳатгоҳи сайёҳони шаҳри Гулистон (Қайроққум) низ мушоҳида карда шудааст [3 с.62].

Дар Тоҷикистони Шимолӣ аввалин бор сусмори хокистаррангро дар гирду атрофии Хучанд дарёфт намуданд [6]. Дар назди доманакӯҳҳои омӯхтанашуда низ вохӯрдаанд. Соли 1958 дар гирду атрофи маҳалли Ленинобод [8 с.81], соли 1979 дар деҳаи Аккатуй [3 с.62] ва Р. А. Мирзабаходуров дар деҳаи Овчи Қалъача, Сомғор дарёфт намудааст. Аз рӯи маълумотҳои мо сусмори хокистарранг дар ноҳияи Деваштич (Ғончи) деҳаи Хуштоир низ вохӯрад. Соли 2015 моҳи май дар соҳили рости обанбори Қайроққум дар мудати 3-5 соат танҳо як фардро вохӯрдем. Мувофиқи маълумоти шахсии дотсент Домуллоева З.К. соли 1998 бо ҳамроҳии герпситолог (зоолог) О. П. Богданов, Ш. Мирзабаходурова ва М. Бобочонова сусмори хокистаррангро дар соҳили Қайроққум (наздики Турбаза) мушоҳида намуданд. Дар қисми шимолии қаторкӯҳи Курама, гирду атрофи шаҳраки (посёлка) Олтинтопкан дар таърихи 03.05.2016 дар баландии 460 м аз сатҳи баҳр аз соати 1005 -1120 ҳангоми таҳқиқот 2 фарди сусмори хокистаррангро вохӯрдем [1]. Дар таърихи 12.04.2019 ҳангоми омӯзиши хазандагони ҷанубу ғарбии ҷумҳуриамон дар ноҳияи Шаҳритус гирди атрофи Айвоч дар роҳи ба сарҳади Ҷумҳурии Ўзбекистон рафта сусмори хокистарранги болиғро мошин зер кардааст мушоҳида намудем. Дар регзорҳои Шоҳи ноҳияи Кубодиён дар таърихи 14.04.2019 тавасути мошин баҳисобгири хазандагони ин мавзёро гузаронидем. Дар натиҷа ҳангоми омӯзиш дар масофаи 10 км ҳамагӣ як фарди сусмори хокистарранги болиғро мушоҳида намудем. Дар Тоҷикистон аз рӯи маълумотҳои мутахассисон дар тамоми майдонҳои зист ҳамагӣ 100-150 фарди сусмори хокистаранг боқимондасту ҳалос.

*Маҳалли сукунат:* Барои муҳити зисти сусмор регзори мустаҳкам, ки ба он регтеппаҳои хурд ва ҳамвории гилзамин ҳамшафатанд мувофиқ мебошад. Сусморҳо дар лонае, ки ҳудаш кофтааст ё дар лонаҳои кӯҳнаи ҳояндаҳоро ҳамчун паноҳгоҳ истифода мебарад. Дарозии лонаи сусмор то 2-2,5 м ва аз ин ҳам зиёд мешавад.

*Биология:* Сусморҳо дар сини 3-солагӣ болиҷ мешаванд. Сусморҳои болиғ моҳи март ҷуфт мешаванд. Ҷинсҳои модинаи сусмор охирҳои июн-июл аз 6 то 28 тухми бо андзаи 32-50 мм мемонад, моҳҳои августи сентябр аз тухм сусморбачаҳои ҷавон мебароянд. Афзоиши сусмори хокистарранг дар моҳи май меғузарад. 10 апрел наслдони нарина 16,2х7,1мм-ро дарбар гирифта буд. Аз он модина бошад, дар ваъти доштан 19 май то 20 то фолликулаҳои инкишофёфта дошта, бо андозаи 12х10мм буд [3 с.66].

*Муносибат ба ҳарорат:* Сусмори хокстарранг баъди хоби зимистона дар ҳарорати ҳавои +24+26°C мебарояд. Дар миёнаҳои июли соли 1978 дар маҳалли ш. Гулистон (Қайроққум) дар ҳарорати ҳавои +36,5°C сусмори хокистарранг ғаёл буд, аммо бо баланд шудани ҳарорати ҳаво то +37°C сусмори хокистарранг дар зери рустаниҳои буттагӣ пинҳон мешаванд. Аввалин маротиба сусмори хокистаррангро моҳи март соли 2022 ҳангоми гузаронидани таҷрибаи таълимии саҳроӣ дар гирду атрофи роҳи Хучанд -Ашт ҳангоми ҳарорати ҳаво +24 +26°C будан мушоҳида намудем.

*Ҷағолнокии шабонарӯзӣ:* Бо мушоҳидаи таҳқиқотчиён баҳорон сусмори хокистарранг дар Тоҷиистони Шимолӣ ҷойҳои ҳудро тарк намуда, аз соати 10 30-1130 рӯз то соати 1630-1700-и бегоҳи рӯзи ба шикор мебарояд [4 с.111]. Ин ҳолати сусмори хокистаррангро тасдиқ намуданд [3 с.65]. Моҳи июли соли 2022 дар кӯҳи Муғул ва гирду атрофи шаҳри Хучанд сусмори хокистарранг дар соатҳои 1030 рӯз то 1630 бегоҳ ғаёл буд, мушоҳида намудем.

*Ҷағолнокии мавсимӣ:* Аз рӯи маълумотҳои сарчашмаҳо дар Туркманистон сусмори хокистарранг баъди хоби зимистона 3 апрели 1952 ва дар Ўзбекистон бошад, 22 апрел мушоҳида карда шудааст. Дар қисми Жанубии Тоҷикистон сусмори хокстаррангро баъди хоби зимистона 13-16 март соли 1956 мушоҳида намудааст [3 с.65]. Дар Тоҷикистони Шимолӣ якумин сусмори хокистаррангро дар маҳалли шаҳраки Бӯстон 20 апрели соли 1978 вохӯрданд.

Ба хоби зимистона сусмори хокстарранг дар саршавии моҳи сентябр меравад, Мо ҳаракатҳои аввали сусмори хокистаррангро баъди хоби зимистона 15 майи соли 2021 дар н. Б. Ғафуров маҳалли Хулбазор мушоҳида намудем.

*Ҳӯрокхӯрӣ:* соли 1979 дар рӯдаи сусмор устухон ва мӯйҳои ҳояндаҳои майдари, фарди ҷавони сангпушти осиемиёнагиро дарёфт намудааст [3 с.66]. Якчанд таҳииётчиён дар қорҳои худ оид ба ҳӯроки сусмори хокстарранг маълумот додаанд [8 с.82]. Муайян карда

шудааст, ки сусмори хокстарранг асосан парандагон, хояндагон, хазандагон ва ҳайвоноти бестунмӯҳраҳои азимжуссаро ҳамчун хӯрок истифода мебарад.

*Афзоиш:* аз рӯйи маълумоти мутахассис афзоиши сусмори хокистаранг дар моҳи май мегузарад [3 с.65]. 10 - уми апрел наслдони чинси нарина андозаи 16,2x7,1 мм-ро дошт. Тухмдони чинси модина бошад, дар ваъти доштан 19 май то 20 то фолликулаҳои инкишофёфта дошта, андозааш 12x10 мм буд. 17-уми июни соли 1964 модинаи бо фолликулаҳои тайёри андозаш 28-55 мм дар бассейни ноҳияи Сурхандарё ёфта шуд [5] .

Соли 2022 аз маҳалли Учбоғ сусмори ба тухмгузорц тайёрро дошта будем, ки 22-то фолликулаҳои инкишофёфта бо андозаи 12x10 мм дошт. Афзоиши сусмори хокстарранг дар охирҳои моҳи апрел сар шуда, то даҳаи аввали моҳи июл давом мекунад.

*Душманон:* 4 майи соли 1951 дар меъдаи морхӯр сусмори чавонро дарёфт намуд [2]. Дар Тоҷикистони Шимолӣ аз рӯи маълумотҳои одамони маҳаллӣ дар қаторкӯҳи Муғул сусмори хокистарангро сағҳои посбонӣ меҳӯранд ва дар маҳалли обанбори Қайроққум бошад, сусмори хокистарангро одамон мекушанд. Нобуд сохтани сусмори хокистаранг аз тарафи инсон дар ноҳияи Кубодиён низ мавҷуд аст.

*Паноҳгоҳ ва ҳислатҳо:* Соатҳои пагоҳи рӯзи сусмор дар ҷои офтобрӯи паноҳгоҳи худ пайдо мегардад. Дар замин баданашро бардошта мегардад. Дар вақти хатар бурдани чизе дар ҷои худ истода, бо гардонидани рӯй ба тарафи назоратбаранда ҳолати таҳдидангез намуда, ҳавои зиёдро кашида худро аз ҳаво пур намуда баъдан ҳаворо оҳиста-оҳиста пуф карда овози фашишос мезанад. Дар вақти мушоҳида намудани душманонашон ба он дурру дароз пай мебарад. Ҳар як фарди сусмори хокистаранг дар маҳалҳои зист алоҳидагӣ паноҳгоҳи худро дорад. Ба ғайр аз ин боз барои худ онҳо ҳамчун паноҳгоҳ ғорҳои хояндагонро низ истифода мебаранд. Аз сабаби нестшудаистодани сусмори хокистаранг дар майдонҳои зисташон мутахассисон барои ҳифз намудан онро ба Китоби Сурхи Тоҷикистон шомил намудаанд.

*Пӯстпартоӣ:* дар ҳавзаи Сурхандарё сусмори пӯстпартофта истодаро дар моҳи апрели соли 1964 мушоҳида намудааст [5]. Сусмори хокистаранги пӯстпартофтаре дар моҳи апрел ва июли соли 1956-57 мушоҳида намудаанд [3 с 64]. Дар маҳалли ш. Гулистон (Қайроққум) бошад 29 май ва 4 июни соли 1979 мушоҳида карда шудааст. Мо сусмори пӯстпартофтаре дар доманакӯҳи Муғул 20 май ва июни соли 2023 мушоҳида намудем.

*Ҳулоса ва пешниҳодҳо:* Сусмори хокистаранг дар майдонҳои зисташон миқдори шуморашон хело камшудааст. Барои ҳифзи ин намуд чунин пешниҳодҳо дорем: дар мамнуъгоҳи «Бешаи палангон» муҳофизат кардан лозим аст. Дар ҳудуди Чумхури Тоҷикистон доштани сусморро дар тамоми майдонҳои зисташон дар камаш 20-25 сол манъ кардан лозим аст. Ҳангоми кор кардан дар маҳалли ҳоси сукувати сусмор беҳтар мешуд, ки онро дошта, ба мамнуъгоҳ ва ҷангалҳо бо мақсади ҳифзу афзудан сар диҳанд. Оид ба муҳофизати сусмор ба воситаи ахбори омма бештар ташвиқ тарғибот бурдан лозим аст.

#### *Адабиёт*

1. Бондаренко Д. А., Эргашев У. Х. 2018. Распространение и плотность населения пресмыкающихся в пустынных ландшафтах Северного Таджикистана // Бюллетень МОИП. Отд. биологический. Т. 123, вып. 1. С. 23 – 33.
2. Карташев Н.Н. Материалы по амфибиям и рептилиям Юго-Западной Туркмении. // Уч. зап. МГУ, вып. 171, Биология, изд. МГУ, 1955. – С. 173-202.
3. Саид-Алиев С.А. Земноводные и пресмыкающиеся Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 1979. – 145 с.
4. Сатторов Т.С. Пресмыкающиеся Северного Таджикистана. - Душанбе: «Дониш», 1993. – 276 с.
5. Ядгаров Т.Я. Материалы по экологии серого варана *Varanus griseus* (Daud) из бассейна Сурхандархи: Сб. Герпетология Средней Азии. Ташкент: Фан, 1968. – С. 24-28.
6. Федченко А.П. В Кокандском ханстве // Изв. общ. любит. естеств. антропол. и этногр., т. XI, вып. 7, 1875. – С. 138-162.

7. Шахзода А., Сатторов Т., Эргашев У. Экология, распространение и охраны Серого Варана-*Varanus grissus* (bedr.1803) в Таджикистане. Вестник Педагогического Университета. Душанбе-2013. – С. 36 - 40
8. Чернов С.А. Фауна Тадж. ССР. Пресмыкающиеся. – Тр. ИЗИП АН Тадж. ССР, т. 48, Сталинабад, 1959. – 203.

## **ХУСУСИЯТҲОИ ЭКОЛОГӢ ВА ПАҲНШАВӢ СУСМОРИ ХОКИСТАРАНГ – (VARANUS GRISEUS DAUDIN, 1803) ДАР ТОҶИКИСТОН**

Мақолаи мазкур дар асоси таҳқиқотҳои бисёрсолаи муаллифони ва таҳлили сарчашмаҳои илмӣ оид ба экология ва паҳншавии сусмори хокистарранг (*Lacerta agilis*) дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳия шудааст. Дар таҳқиқот хусусиятҳои зист, муҳити табиӣ, шароити иқлимӣ ва нақши ин намуд дар экосистемаҳои гуногуни кишвар мавриди баррасӣ қарор гирифтаанд. Бояд қайд кард, ки калтакалосҳо ва морҳо чузбӣ муҳими фаунаи кишвар буда, дар танзими тавозуни экологии муҳит саҳми назаррас доранд. Онҳо бо нобуд сохтани хояндагон ва ҳашароти зараровар ба ҳифзи зироатҳои кишоварзӣ мусоидат менамоянд, ҳамзамон худ ҳамчун ғизо барои намудҳои гуногуни паррандагон ва ҳайвоноти дигар хизмат мекунанд. Аз ин ҷиҳат, ҳазандагон дар занҷири ғизӣ ва гардиши моддаҳои органикӣ дар табиат нақши муҳим мебозанд. Ба гуфтаи муҳаққиқон, дар байни ҳазандагони муосир калтакалосҳо яке аз гурӯҳҳои сершумор ва васеъпаҳн дар микёси ҷаҳон ба шумор мераванд. Дар Тоҷикистон низ герпетафауна ҳеле гуногун аст ва беш аз 30 намуди калтакалосро дар бар мегирад, ки яке аз намояндагони муҳим ва бештар омӯхташудаи он сусмори хокистарранг мебошад, ки аҳамияти илмӣ ва экологӣ дорад.

**Калидвожаҳо:** сусмори хокистарранг, паҳншавӣ, биология, экология, Тоҷикистон, ғизо, экспедитсияҳо, маводҳо.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ СЕРЫЙ ВАРАН - (VARANUS GRISEUS DAUDIN, 1803) В ТАДЖИКИСТАНЕ**

Данная статья основана на многолетних исследованиях авторов и анализе научных источников, посвящённых экологии и распространению прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) на территории Республики Таджикистан. В работе рассматриваются особенности местообитания, природные условия, климатические факторы и роль этого вида в различных экосистемах страны. Следует отметить, что ящерицы и змеи являются важной частью фауны Таджикистана и играют значительную роль в поддержании экологического равновесия. Уничтожая грызунов и вредных насекомых, они способствуют защите сельскохозяйственных культур, а сами служат пищей для различных видов птиц и животных. Таким образом, пресмыкающиеся участвуют в пищевых цепях и в круговороте органических веществ в природе. По мнению исследователей, среди современных рептилий ящерицы относятся к наиболее многочисленным и широко распространённым группам в мире. В Таджикистане герпетофауна отличается богатством и разнообразием, включая более 30 видов ящериц, одним из наиболее изученных и экологически значимых представителей которых является прыткая ящерица.

**Ключевые слова:** варан, распространение, биология, экология, Таджикистан, питание, экспедиции, материалы, исследования, маршрут, охрана.

## **ECOLOGICAL FEATURES AND DISTRIBUTION OF THE GRAY VARAN - (VARANUS GRISEUS DAUDIN, 1803) IN TAJIKISTAN**

This article is based on the authors' long-term research and analysis of scientific sources concerning the ecology and distribution of the sand lizard (*Lacerta agilis*) in the territory of the Republic of Tajikistan. The study examines the habitat characteristics, natural environment, climatic conditions, and the ecological role of this species within various ecosystems of the country. It should be noted that lizards and snakes are an important part of Tajikistan's fauna and play a significant role in maintaining ecological balance. By preying on rodents and harmful insects, they contribute to the protection of agricultural crops, while serving as food for various species of birds and other animals. Thus, reptiles participate in food chains and in the circulation of organic matter in nature. According to researchers, among modern reptiles, lizards represent one of the most numerous and widely distributed groups in the world. In Tajikistan, the herpetofauna is diverse and includes more than 30 species of lizards, one of the most studied and ecologically important of which is the sand lizard.

**Keywords:** monitor lizard, distribution, biology, ecology, Tajikistan, nutrition, expeditions, materials, research, route, protection.

#### **Дар бораи муаллифон**

Эргашев Усмонали Хушмуродович  
номзади илмҳои биологӣ, дотсенти кафедраи  
зоология  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 121  
E mail: [usmonalie@mail.ru](mailto:usmonalie@mail.ru).

Хидиров Худойкул Облокулович  
дотсенти кафедраи анатомияи варзишӣ ва  
мудофияи гражданин  
Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи академик  
Б. Гафуров  
735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Хучанд,  
гузаргоҳи Мавлонбеков 1  
E mail: [hidirov\\_jonibek@mail.ru](mailto:hidirov_jonibek@mail.ru).

Сатторов Тохирҷон  
доктори илмҳои биологӣ, профессори кафедраи  
зоология  
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба  
номи Садриддин Айни  
734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, х.  
Рӯдакӣ, 121  
E mail: [tohir-47@mail.ru](mailto:tohir-47@mail.ru).

#### **Об авторах**

Эргашев Усмонали Хушмуродович  
кандидат биологических наук, доцент кафедры  
зоологии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
пр. Рудаки, 121  
E-mail: [usmonalie@mail.ru](mailto:usmonalie@mail.ru)

Хидиров Худойкул Облокулович  
доцент кафедры спортивной анатомии и  
гражданской обороны  
Худжандский государственный университет  
имени академика Б. Гафурова  
735700, Республика Таджикистан, г. Худжанд,  
переулок Мавлонбекова, 1  
E-mail: [hidirov\\_jonibek@mail.ru](mailto:hidirov_jonibek@mail.ru)

Сатторов Тохирджон  
доктор биологических наук, профессор кафедры  
зоологии  
Таджикский государственный педагогический  
университет имени Садриддина Айни  
734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе,  
пр. Рудаки, 121  
E-mail: [tohir-47@mail.ru](mailto:tohir-47@mail.ru)

#### **About the Authors**

Usmonali Khushmurodovich Ergashev  
Candidate of Biological Sciences, Associate  
Professor, Department of Zoology  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Ayni  
734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki  
Ave., 121  
E-mail: [usmonalie@mail.ru](mailto:usmonalie@mail.ru)

Khudoikul Oblokulovich Khidirov  
Associate Professor, Department of Sports Anatomy  
and Civil Defense  
Khujand State University named after Academician  
B. Gafurov  
735700, Republic of Tajikistan, Khujand,  
Mavlonbekov Lane, 1  
E-mail: [hidirov\\_jonibek@mail.ru](mailto:hidirov_jonibek@mail.ru)

Tohirjon Sattorov  
Doctor of Biological Sciences, Professor,  
Department of Zoology  
Tajik State Pedagogical University named after  
Sadriiddin Ayni  
734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki  
Ave., 121  
E-mail: [tohir-47@mail.ru](mailto:tohir-47@mail.ru)

### **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 ҷоркунча 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 манбаҳои муътамад истинод сурат 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 нанамояд.

### **Правила оформления статей**

Редакция журнала «Вестник Педагогического университета. Серия естественных наук» принимает к печати научные статьи по тематике, соответствующей профилю журнала. При подготовке и представлении статей авторы должны обратить внимание на следующее:

1. Статьи предоставляются в редакцию журнала в электронном и печатном виде.
2. Статья должна быть напечатана в текстовом редакторе WinWord (формат 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. № 3 (27)**

**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 30.09.2025г. Заказ №178  
Отпечатано в типографии ТГПУ им. С.Айни  
734025, г.Душанбе, ул.Рудаки 121.