

ISSN 2664-1534

**ИЛМ ВА ИННОВАТСИЯ
ДОНИШГОҶИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН**
Бахши илмҳои геологӣ ва техникӣ
2022. №3

**НАУКА И ИННОВАЦИЯ
ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**
Серия геологических и технических наук
2022. №3

**SCIENCE AND INNOVATION
OF THE TAJIK NATIONAL UNIVERSITY**
Series of geological and technical Sciences
2022. No. 3



*МАРКАЗИ
ТАБЪУ НАШР, БАҶГАРДОН ВА ТАРҶУМА
ДУШАНБЕ – 2022*

ИЛМ ВА ИННОВАТСИЯ БАХШИ ИЛМҲОИ ГЕОЛОГИ ВА ТЕХНИКӢ

Муассиси маҷалла:
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон
Маҷалла соли 2014 таъсис дода шудааст.
Дар як сол 4 шумора нашр мегардад.

САРМУҲАРИР:

Хушвахтзода Қобилҷон Хушвахт	<i>Доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор, ректори Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
---	--

МУОВИНИ АВВАЛИ САРМУҲАРИР:

Сафармамадзода Сафармамад Муборакшо	<i>Доктори илмҳои кимиё, профессор, муовини ректор оид ба илми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
--	--

МУОВИНОНИ САРМУҲАРИР:

Оспанова Нарима Каженовна	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, сарҳодими илми озмоишгоҳи палеонтология ва стратиграфияи Институти геология, соҳтмони ба заминҷунбӣ тобовар ва сейсмологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон</i>
Комилов Одина Комилович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>

ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ:

Валиев Шариф Файзуллоевич	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, профессор, декани факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Файзиев Абдулҳак Раҷабович	<i>Узви вобастаи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, доктори илмҳои геология ва минералогия, профессори кафедраи геология ва иқтишофи ККФ-и факултети геология</i>
Абдурахимов Садриддин Яминович	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, профессори кафедраи географияи табиӣ факултети геоэкологияи Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи Б. Гафуров</i>
Каримов Фаршад Ҳилолович	<i>Доктори илмҳои физикаю математика, профессори кафедраи геология ва иқтишофи ККФ-и факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Муҳаббатова Холназар Муҳаббатович	<i>Доктори илмҳои география, профессори кафедраи туризм ва методикаи таълими географияи факултети географияи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни</i>
Саидов Мирзо Сигбатуллоевич	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, профессори кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Икромов Исмоил Истамович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замини Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш. Шоҳтемур</i>
Рузиев Чура Раҳимназарович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи кимиёи татбиқии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Самихов Шонаврӯз Раҳимович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи кимиёи пайвастаҳои калонмолекулавӣ ва технологияи кимиёи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Алидодов Бахшидод Алидодович	<i>Номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсенти кафедраи минералогия ва петрография, факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Андамов Раҷабалӣ Шамсович	<i>Номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсенти кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Ниёзов Ансор Соҳибович	<i>Номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсент, мудири кафедраи геодезияи муҳандисӣ ва харитакашии факултети соҳтмон ва меъморӣи Донишгоҳи техникӣи Тоҷикистон ба номи М.С. Осимӣ</i>
Ғайратов Маликдод Тополангович	<i>Номзади илмҳои техникӣ, дотсент, мудири кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>

*Маҷалла ба Феҳристи нашрияҳои илми тақризишавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди
Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 28.02.2022, №73 ворид гардидааст.*

*Маҷалла дар Маркази таъбу нашр, баргардон
ва тарҷумаи ДМТ барои нашр таҳия
мегардад. Нишонии Марказ: 734025, Ҷумҳурии
Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17.
E-mail: vestnik-tnu@mail.ru
Тел.: (+992 37) 227-74-41*

*Илм ва инноватсия
Бахши илмҳои геологӣ ва техникӣ
Маҷалла дар Индекси иқтибосҳои илми Русия (РИНЦ)
ворид карда шудааст. Маҷалла бо забонҳои тоҷикӣ ва русӣ
нашр мешавад.*

НАУКА И ИННОВАЦИЯ

СЕРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Учредитель журнала:

Таджикский национальный университет
Журнал основан в 2014 г. Выходит 4 раза в год.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛА:

Хушвахтзода Кобилджон Хушвахт	<i>Доктор экономических наук, профессор, ректор Таджикского национального университета</i>
--	--

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Сафармамадзода Сафармамад Муборақшо	<i>Доктор химических наук, профессор, проректор по науке Таджикского национального университета</i>
--	---

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Оспанова Нарима Каженовна	<i>Доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник лаборатории палеонтологии и стратиграфии Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной академии наук Таджикистана</i>
--------------------------------------	--

Комилов Одина Комилович	<i>Доктор технических наук, профессор кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета</i>
------------------------------------	--

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Валиев Шариф Файзуллоевич	<i>Доктор геолого-минералогических наук, профессор, декан геологического факультета Таджикского национального университета</i>
--------------------------------------	--

Файзиев Абдулхак Раджабович	<i>Член-корреспондент Национальной академии наук Таджикистана, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геологии и разведки МПИ геологического факультета</i>
--	--

Абдурахимов Садриддин Яминович	<i>Доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры физической географии геоэкологического факультета Худжандского государственного университета им. Б. Гафурова</i>
---	---

Каримов Фаршед Хилолович	<i>Доктор физико-математических наук, профессор кафедры геологии и разведки МПИ геологического факультета Таджикского национального университета</i>
-------------------------------------	--

Мухаббатов Холназар Мухаббатович	<i>Доктор географических наук, профессор кафедры туризма и методики преподавания географии географического факультета Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни</i>
---	---

Саидов Мирзо Сигбатуллоевич	<i>Доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета</i>
--	---

Икромов Исмонкул Истамович	<i>Доктор технических наук, профессор кафедры мелиорации, рекультивации и охраны земель Таджикского аграрного университета имени Ш. Шохтемура</i>
---------------------------------------	---

Рузиев Джура Рахимназарович	<i>Доктор технических наук, профессор кафедры прикладной химии Таджикского национального университета</i>
--	---

Самихов Шонавруз Рахимович	<i>Доктор технических наук, профессор кафедры высокомолекулярных соединений и химической технологии Таджикского национального университета</i>
---------------------------------------	--

Алидодов Бахшидод Алидодович	<i>Кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры минералогии и петрографии, геологического факультета Таджикского национального университета</i>
---	---

Андамов Раджабали Шамсович	<i>Кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета</i>
---------------------------------------	--

Нийёзов Ансор Сохибович	<i>Кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий кафедрой инженерной геодезии и картографии факультета строительства и архитектуры Таджикского технического университета имени М. С. Осими</i>
--------------------------------	---

Гайратов Маликдод Тополангович	<i>Кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета</i>
---	--

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан от 28.02.2022, №73

*Журнал подготавливается к изданию в
Издательском центре ТНУ.
Адрес Издательского центра: 734025, Республика
Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.
E-mail: vestnik-tnu@mail.ru
Тел.: (+992 37) 227-74-41*

*Наука и инновация
Серия геологических и технических наук
Журнал включен в базу данных Российского индекса
научного цитирования (РИНЦ). Журнал печатается на
таджикском, русском языках.*

SCIENCE AND INNOVATION
SERIES OF GEOLOGICAL AND TECHNICAL SCIENCES

Journal founder: Tajik National University

The journal was founded in 2014. Is publishing 4 times a year.

EDITOR IN CHIEF:

Khushvakhtzoda Kobiljon Khushvakht	Doctor of Economics, Professor, Rector of the Tajik National University
---	---

FIRST DEPUTY CHIEF EDITOR:

Safarmamadzoda Safarmamad Muboraksho	Doctor of Chemical Sciences, Professor, Vice-Rector for Science of the Tajik National University
---	--

DEPUTY CHIEF EDITORS:

Ospanova Narima Kazhenovna	Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Chief Researcher of the Laboratory of Paleontology and Stratigraphy of the Institute of Geology, Earthquake Engineering and Seismology of the National Academy of Sciences of Tajikistan
-----------------------------------	---

Komilov Odina Komilovich	Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology of the Geological Faculty of the Tajik National University
---------------------------------	--

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

Valiev Sharif Fayzulloevich	Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Dean of the Geological Faculty of the Tajik National University
------------------------------------	---

Faiziev Abdulkhak Rajabovich	Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Department of Geology and Exploration of the Faculty of Geology
-------------------------------------	---

Abdurakhimov Sadridin Yaminovich	Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Department of Physical Geography of the Geoecological Faculty of Khujand State University named after B. Gafurova
---	---

Karimov Farshed Khilolovich	Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Geology and Exploration of the Fossil Deposits of the Geological Faculty of the Tajik National University
------------------------------------	--

Muhabbatov Kholnazar Muhabbatovich	Doctor of Geography, Professor of the Department of Tourism and Methods of Teaching Geography of the Faculty of Geography of the Tajik State Pedagogical University named after S. Aini
---	---

Saidov Mirzo Sigbatulloevich	Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Tajik National University
-------------------------------------	---

Ikromov Ismonkul Istamovich	Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Land Reclamation, Reclamation and Protection of Lands of the Tajik Agrarian University named after Sh. Shokhtemur
------------------------------------	--

Ruziev Jura Rakhimnazarovich	Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Applied Chemistry, Tajik National University
-------------------------------------	---

Samikhov Shonavruz Rakhimovich	Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Macromolecular Compounds and Chemical Technology of the Tajik National University
---------------------------------------	--

Alidodov Bakhshidod Alidodovich	Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Docent of the Department of Mineralogy and Petrography, of the Geological Faculty of the Tajik National University
--	--

Andamov Radjabali Shamsovich	Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology of the Geological Faculty of the Tajik National University
-------------------------------------	--

Niyozov Ansor Sohobovich	Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Docent, Head of the Department of Engineering Geodesy and Cartography of the Faculty of Construction and Architecture of the Tajik Technical University named after M.S. Osimi
---------------------------------	--

Gayratov Malikdod Topolangovich	Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology of the Geological Faculty of the Tajik National University
--	---

The journal is included in the List of peer-reviewed scientific publications recommended by the Higher Attestation Commission under the President of the Republic of Tajikistan from 28.02.2022, No. 73

The journal is being prepared for publication at the Publishing Center of TNU.
Publishing Center Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17.
E-mail: vestnik-tnu@mail.ru
Tel.: (+992 37) 227-74-41

Science and innovation
Geological and Engineering Science Series
The journal is included in the database of the Russian Science Citation Index (RSCI). The magazine is published in Tajik and Russian languages.

ГЕОЛОГИЯ

УДК 622.337.2(575.3)

ГОРЮЧИЕ СЛАНЦЫ ТАДЖИКИСТАНА И ПУТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Фозилов Дж.Н., Джалолова М.К.

Таджикский национальный университет

Как известно, горючие сланцы являются альтернативным источником получения углеводородного топлива. Они имеют сапропелевое происхождение, сформировались, как и нефть, из планктоногенного материала [1].

В последние десятилетия наблюдается рост количества исследований, посвященных возможностям комплексного использования горючих сланцев как резервного источника энергетического сырья, мировые запасы которого могут в определенной мере компенсировать дефицит энергоресурсов и удовлетворить потребности нефтехимии. При сравнении характеристик твердых горючих ископаемых можно сделать вывод, что горючие сланцы относятся к наиболее богатым источникам химического сырья. Среди всех известных твердых горючих ископаемых они занимают особое место, так как представляют собой сложный органоминеральный комплекс: высокое содержание в них летучих веществ при относительно малом содержании нелетучей горючей массы в остатке является основой для получения не только энергии, но и различных видов жидкого синтетического топлива [3].

Нефть и природный газ в настоящее время являются основными видами сырья для энергетики и химической промышленности. Вместе с тем постоянный рост энергопотребления, увеличение цен на энергоресурсы, истощение традиционных нефтяных и газовых запасов, перемещение мест эксплуатации месторождений в труднодоступные северные и восточные регионы, высокие инвестиционные затраты на создание инфраструктуры на вводимых в эксплуатацию месторождениях и увеличение расходов на транспортировку требуют расширения сырьевой базы и совершенствования технологий переработки. Поэтому, наряду с разработками в области энерго- и ресурсосберегающих технологий, всё большее внимание уделяется поиску новых источников углеводородного сырья и возможностей их переработки.

Постоянно растущий дефицит нефти и газа требует вовлечения в сырьевой и энергетический балансы страны горючих сланцев. При этом предполагается постепенное наращивание объёмов топливодобычи, в основном открытым способом, по мере освоения экологически приемлемых технологий их использования, поскольку они представляют собой ценное энерготехнологическое сырьё [5].

Геологические и научно-производственные исследования показали, что основная часть горючих сланцев сосредоточена в Южном Таджикистане. Установлены семь проявлений этого полезного сырья: Кизымчекское, Гароуты в районе Джиликуля; Тереклитауское в бассейне Пянджа; Каратауское вблизи Бохтаре; Кухибульён (Кубуньён?) в Дангаре; Работское около Турсунзаде (Регара) и Шахтуто на Вахше. Все проявления приурочены к сузакским слоям палеогена. В настоящее время мощность пластов горючих сланцев до конца не выявлена, основные геологические параметры не оценены, количество отобранных проб недостаточно, из-за чего средний процент выхода полезных и попутных компонентов, прогнозные ресурсы полностью не определены. Все эти факторы, а также сложные горнотехнические условия отработки обуславливают отнесение проявлений к разряду непромышленных. В частности, на проявлении Шахтуто (Вахш) никаких геологических работ не проводилось, лишь отобраны три пробы, а НИИ промышленности министерства энергетики и промышленности РТ проведены следующие анализы:

	I проба	II проба	III проба
1. Влага аналитическая	1,5±0,02%	1,0±0,01%	1,0±0,01%
2. Зольность	57,8%	34,49%	52,0%
3. Выход летучих веществ	19,1±4,0%	23,5±1,2%	28,7±4,2%
4. Плотность	1750±21,0 кг/м ³	1620±8,0 кг/м ³	1660±10,0 кг/м ³

Аналитические данные, которые в настоящее время известны по всем вышеперечисленным проявлениям, сведены нами в таблицу.

Таблица 1. Результаты анализов запасов и прогнозных ресурсов горючих сланцев РТ
Table 1. Results of analyzes of reserves and predicted resources of oil shale in the Republic of Tatarstan

№№ п.п.	Наименование месторождения и проявления	Зольность, %	Выход летучих веществ в %	Теплота сгорания, ккал/кг	Промышленные запасы, тыс.с.т (В+С ₁)	Прогнозные ресурсы тыс.т.	Общие промышленные запасы и прогнозные ресурсы, тыс.т.
1	Кзымычкское	-	-	-	-	119000	119000
2	Тереклитауское	41,18-80,28	3,6-21,43	1068-2729	10940	26100	37040
3	Гароутинское	59,06-82,6	1,2-5,86	1066-2700	-	9234	9234
4	Каратауское	-	4,36	-	-	2962	2962
5	Кубудьён	-	12,48-32,06	-	-	153	153
6	Работское	60-85	-	-	-	9252	9252
7	Вахш (Обигарм-Шахтуго)	34,49-57,8	19,1-28,7	-	-	43000	43000
	Итого:						220641

Горючие сланцы – это осадочные породы органического происхождения, в которых неорганическая составляющая преобладает над органической, называемой керогеном; служат одним из видов твёрдых горючих ископаемых. По внешнему виду слоистые, реже плотные, массивные, иногда расслаивающиеся на тонкие плитки тёмно-серого или коричневого цветов, оливково-серого до чёрного оттенков. По составу известковые, кремнистые, глинисто-песчаные. Кероген – продукт превращения разных частей растительного и животного происхождения, в естественных гумидных условиях образовавшийся отложения сапропелитовой и гумусово-сапропелевой породы [4].

Различаются следующие типы: собственно сапропелитовые гумусовые, в которых преобладают продукты превращения простейших водорослей и остатков животных, относящиеся к аргиллитам и группам ископаемых углей, озёрного и морского происхождения. Они характеризуются большим выходом летучих веществ и первичного дёгтя, высоким содержанием Н, большей теплотой сгорания. Элементарный состав следующий (в %): С – 52-60; Н – 6,0-7,5; N – 3,5-4,8; О – до 10; S – 1,5-11. Кукерситы, известные в Прибалтийском бассейне, Эстонии, Ленинградской области и других областях, отличаются небольшим расхождением состава. Ко второму типу относятся гумито- сапропелитовые, которые установлены в углях бурогоугольной, длиннопламенной и газовой стадии углефикации, в основном состоят из изменённых остатков высших растений (витринит, фюзенит), среди глинистых и карбонатных пород с включениями битуминозных веществ. Аналогичные разности широкое распространение имеют в Карпатах.

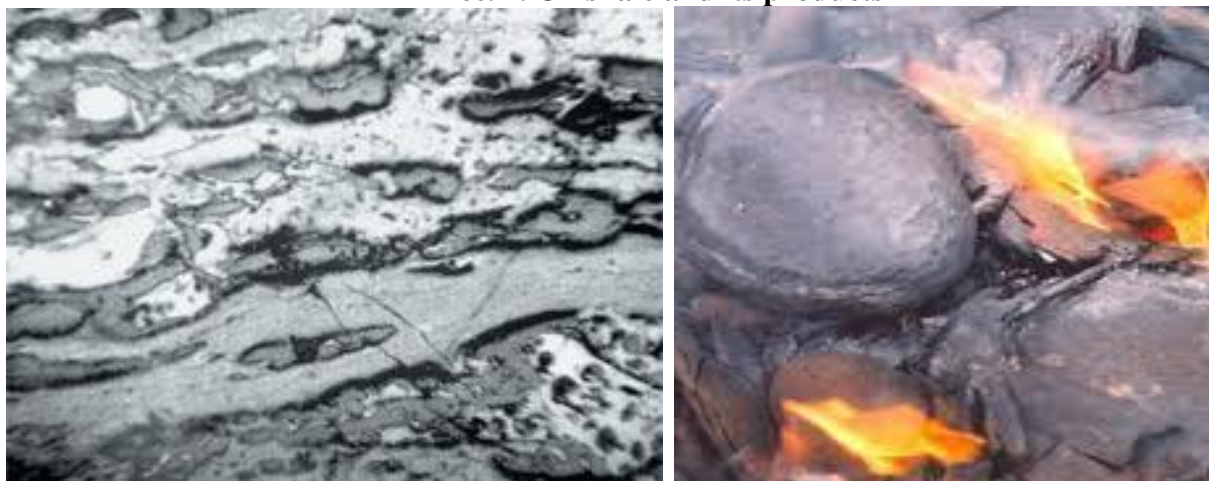
При нагревании сланцев без доступа кислорода до 500° или с доступом воздуха до 1000° органическое вещество разлагается с выделением нефтеподобной смолы (сжигают в котельных электростанциях). Выход смолы из сланцев, бедных керогеном, генерирующих при сухой перегонке жидкий дистиллат (деготь), составляет 5-10% от массы сухой породы, а из наиболее богатых разностей – до 30-50%. Элементарный состав керогена в зависимости от идентичного типа сланцев варьирует в широких пределах (в %): С^r – 56,82; Н^r – 5,8-11,5; N^r – 1-6,0; S^r – 1,5-9,1; О – до 9,36. Зольный остаток от сжигания горючих сланцев применяется для получения вяжущих стройматериалов типа цемента.

Плотность сланцев изменяется от 1,26 до 2,71 г/см³, при содержании керогена 30-40% она составляет 1,5-1,8 г/см³; температура сгорания 10-18 мдж/кг. Минеральная часть состоит из Са, Fe, Mg, кварца, полевого шпата и алюмосиликатов; встречаются марказит, редкие элементы (Ge, Be, Sc), ароматические, алициклические и серосодержащие соединения. По составу они нефтяные, керосиновые, асфальтовые и озокеритовые; мощность от 20 до 60 см, а суммарная достигает от 0,7 до 3,5 м.

Из сланцевой смолы получают антисептики, противозерозионные препараты, растворители, синтетические смолы, шпалопрпиточное масло, дорожный битум, сырьё для производства электродного кокса, энергетического и жидкого топлива, химического сырья, бытового газа [4, 2].

Горючие сланцы имеют широкое (практически повсеместное) географическое распространение, образуя множество месторождений в породах различного возраста, от кембрия до неогена. Это Эстония, Ленинградская и Приволжская области, Украина, Белоруссия, Восточная Сибирь, Китай, США, Австралия, Бразилия, Италия, Швеция, Испания, Австрия и другие страны. Запасы горючих сланцев составляют около 430-450 трлн. т. (24-25 трлн. т. сланцевой смолы).

Рис. 1. Горючий сланец и его продукты
Rice. 1. Oil shale and its products



В заключение отметим, что: 1) во многих странах мира горючие сланцы широко применяются в промышленности, в строительной и химической отрасли; 2) горючие сланцы являются высококалорийным сырьем для получения газогенераторной и различной химической продукции; 3) масштабы проявления горючих сланцев на территории юго-западной части РТ достаточно велики; 4) все описанные проявления слабо изучены или вовсе не изучены; 5) целенаправленные химико-аналитические и технологические работы на проявлениях практически не проведены; 6) конкретные отрасли применения горючих сланцев не определены, поэтому необходимо организовать отбор проб для проведения химико-технологического анализа, с целью определения их отрасли применения; 7) при получении положительных результатов на перечисленных рудопроявлениях следует поставить вопрос также о поисках других наиболее перспективных проявлений и проведении на них геолого-оценочных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурахимов Б.А. Угольная промышленность Таджикистана. –Сырьевая база, состояние и развитие перспективы / Б.А. Абдурахимов, Р.В. Охунов. -Душанбе: Недра, 2011. -247 с.
2. Аронов С.Г. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т.1-12 / С.Г. Аронов. -М., 1962-1978. -1210 с.
3. Известия Уральского государственного горного университета / Ю.А. Кейкавус, С.Р. Расулов, Э.А. Гусейнова, С.М. Гасановаит. - 2019. -№3(55). -С.39-45.
4. Кузнецов Д.Т. Энергохимическое использование горючих сланцев / Д.Т. Кузнецов. -М., 1978. -280 с.

5. Тошмаматов Б.М. Development schemes the two-stages evaporative cooler for air conditioning systems / Б.М. Тошмаматов // Республиканская научно-практическая конференция молодых ученых, ТерГУ, г. Термез. Республика Узбекистан, 2017. 31 марта-1 апреля. II часть. -С.174-175.

ВАРАКСАНГҲОИ СӢЗАНДАИ ТОҶИКИСТОН ВА РОҶҲОИ ИСТИФОДАБАРИИ ОНҲО

Дар мақола қайд шудааст, ки ҳамаи зухуротҳо ба қабати сузаки давраи палеоген нисбат дода мешаванд. Фафсии қабатҳои вараксангҳои сӯзанда то ба охир кӯшода нашудаанд. Андозаҳои асосии геологии онҳо баҳодихӣ нашудаанд, намунаҳо гирифта ва таҳлил карда нашудаанд, фоизи миёнаи компонентҳои фойданок, захираҳои пешгӯйишуда аниқ карда нашудаанд, инчунин, шароитҳои мураккаби коркарди кӯҳи-геологии ин зухуротҳо ба ғуруҳи ғайрисаноатӣ чудо карда шудаанд.

Калидвожаҳо: катрони сланси нафтӣ, сланесҳои нафтӣ, элементҳои нодир, кероген, қабатҳои Сузак.

ГОРЮЧИЕ СЛАНЦЫ ТАДЖИКИСТАНА И ПУТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В статье отмечается, что все проявления отнесены к слою сирингия палеогенового периода. В настоящее время мощность пластов горючих сланцев до конца не выявлена, основные геологические параметры не оценены, пробы отобраны в недостаточном количестве, из-за чего средний процент выхода полезных и попутных компонентов, а также прогнозные ресурсы не определены. Эти факторы, а также сложные горнотехнические условия отработки ставят эти проявления в разряд непромышленных.

Ключевые слова: сланцевая смола, горючие сланцы, редкие элементы, кероген, сузакские слои.

OIL SHALES OF TAJIKISTAN AND WAYS OF THEIR USE

The article notes that all manifestations are attributed to the Syringian layer of the Paleogene period. At present, the thickness of oil shale formations has not been fully revealed, the main geological parameters have not been assessed, samples have been taken in insufficient quantities, which is why the average yield of useful and associated components, as well as forecast resources, have not been determined. These factors, as well as complex mining conditions, put these manifestations in the category of non-industrial ones.

Keywords: shale resin, oil shale, rare elements, kerogen, Suzak strata.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Фозилов Ҷивоншо Нурович* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, дотсенти кафедраи минералогия ва петрография. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992) 988-37-82-82**. E-mail: **fozilov.tj@mail.ru**
Ҷалолова Малика Камоловна - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, унвонҷӯи кафедраи минералогия ва петрография. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **915-19-10-19**

Сведения об авторах: *Фозилов Дживоншо Нурович* – Таджикский национальный университет, доцент кафедры минералогии и петрографии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан г. Душанбе проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 988-37-82-82**. E-mail: **fozilov.tj@mail.ru**
Джалолова Малика Камоловна – Таджикский национальный университет, соискатель кафедры минералогии и петрографии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **915-19-10-19**

Information about the authors: *Fozilov Jivonscho Nurovich* - Tajik National University, Associate Professor of the Department of Mineralogy and Petrography. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 17. Phone: **(+992) 988-37-82-82**. E-mail: **fozilov.tj@mail.ru**
Djalolova Malika Kamolovna - Tajik National University, applicant for the Department of Mineralogy and Petrography. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 17. Phone: **915-19-10-19**

РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ ОСНОВНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ГОРНЫХ МАССИВОВ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА БАЙПАЗИНСКАЯ ГЭС

Кодиров Э.Х., Саидов С.М., Давлатов Ф.С.
Таджикский национальный университет,
Таджикский технический университет им. М.С. Осими

Постановка проблемы. Байпазинский оползень на р. Вахш расположен в 4.5км от Байпазинской ГЭС ниже по течению реки. Наибольшее смещение его было в апреле 1969г., когда он полностью перекрыл русло р. Вахш на расстоянии 600-800м. Плотина была размыта р. Вахш, только в сентябре. Изучая этот оползень в 1978г. специалисты САО «Гидропроект» (Колечко А.Е., Скрипко Е.С.) [1], сделали вывод, что здесь имеется неустойчивая часть древнего оползня, вытянутая вдоль русла реки на 750м, имеющая объём около 1.5млн. м³ и могущая вызвать перекрытие русла р. Вахш на высоту около 20м. Поэтому ими было рекомендовано при проектировании Байпазинской ГЭС отметку пола машинного зала принимать не менее 581м. Больше никаких рекомендаций не последовало [1].

В мае 1992г. Байпазинский оползень вновь активизировался и перекрыл р. Вахш. Попытка размыть тело завала повышенными пропусками воды не дала результатов. Только применение военной авиации позволило ликвидировать перекрытие. Работа Байпазинской ГЭС была под угрозой. В 1993г. специалистами Южной гидрогеологической экспедиции были проведены исследования Байпазинского оползня, сделаны расчёты его устойчивости и даны рекомендации по его стабилизации (Ишук Н.Р., Ишук А.Р., 1994г.) [1].

В 1994г. Ельманов Б. высказал мнение о строительстве обводного туннеля на случай перекрытия реки оползнем. В связи с нестабильной обстановкой в Таджикистане эти рекомендации не были выполнены. Не были проведены также исследования для разработки мероприятий по ликвидации последствий перекрытия реки Вахш Байпазинским оползнем, которые могут произойти в будущем.

В марте 2002г. после землетрясения силой 6 баллов Байпазинский оползень опять пришёл в движение и перекрыл реку Вахш. С помощью международных экспертов и местных специалистов были разработаны мероприятия по стабилизации Байпазинского оползня и безопасности работы каскада Вахшских ГЭС. Было предложено разгрузить самую опасную часть Байпазинского оползня путём вывоза грунта за его пределы, чтобы выиграть время для строительства обводного тоннеля, т.к. все понимали, что стабилизировать Байпазинский оползень невозможно.

Французской фирме EDF было предложено разработать технико-экономическое обоснование (ТЭО) обводного тоннеля для реки Вахш на случай перекрытия реки Байпазинским оползнем. В течение 2002-2005гг. разгрузку участка оползня выполнили, ТЭО разработали, но обводной тоннель так и не начали строить [1].

Локальные подвижки Байпазинского оползня происходили также как во время производства работ по разгрузке верхней, самой опасной части оползня (вывоз грунта и строительство террас на нём), так и после завершения строительства: в апреле 2003г., в мае 2004г., в июне 2004г., в декабре 2004г., в июле-августе 2005г., в апреле 2007 г., в марте 2011г., в апреле 2015г. [1].

В прирусловой части оползня на южном участке начал формироваться новый оползень, который находится в зоне влияния водохранилища Сангтудинской ГЭС-1. Колебания уровня воды в водохранилище могут негативно сказаться на его устойчивости. Площадь оползня 25.4тыс.м², ориентировочный объём около 100тыс.м³. В случае его активизации существует реальная угроза перекрытия русла р. Вахш. Кроме того, он будет иметь тенденцию к расширению за счёт его расширения вверх по склону.

На сегодняшний день альтернативы обводного туннеля, на случай перекрытия участка долины р. Вахш Байпазинским оползнем, нет. Чем быстрее начнётся его строительство, тем

безопаснее будет эксплуатация всех ГЭС на р. Вахш. Байпазинский оползень является «дамокловым мечом» для гидроэнергетики Таджикистана. 95% выработки электроэнергии в Таджикистане приходится на каскад ГЭС на р. Вахш.

Французской фирмой EDF с помощью местных специалистов (Кольцов Г.А.) было рассмотрено 3 варианта строительства туннеля протяжённостью 3480м по правому берегу р.Вахш, 1900м и 1180м по левому берегу. С экономической и геологической точек зрения самым приемлемым был выбран туннель по левому берегу р. Вахш протяжённостью 1180м. Его стоимость предполагается в сумме 31.8 млн. долларов США, срок строительства – 1 год. Сечение гидротехнического туннеля 12×12м, расчётная пропускная способность 1734м³/сек, что соответствует максимальному сбросу Байпазинской ГЭС и дополнительному расходу воды на нужды ирригации. Кроме того, для уточнения горно-технических условий строительства туннеля было предложено начать его строительство с разведочного туннеля длиной 400м и сечением 2.5×2.5м (0.45млн. долларов США) [1].

Туннель предполагается со свободным поверхностным течением (напорный туннель создаст проблемы для эксплуатации Байпазинской ГЭС). Разница отметок между машзалом Байпазинской ГЭС (851.50м) и отметкой реки около 15 м (отметка реки в районе перекрытия 565.9м) при полной нагрузке ГЭС (1236м³/сек). Это на момент составления проекта. В нём было рекомендовано установить отметку дна входного портала на 1 м выше отметки р.Вахш, т.е. 567м. Отметка дна входного портала 569.0м, выходного портала 559.50м, уклон $i=0.008$, длина 1180м [1].

Вмещающие породы – прочные известняки серого цвета (коэффициент крепости по Протодяконову 7, сцепление 0.20 Мпа, коэффициент внутреннего трения 0.80, группа пород по трудности разработки VIII). С учётом толщины облицовки в 0.60м диаметр выработки в прочном грунте (известняки) составит 13.20м, при неблагоприятных условиях (наличие рыхлых или ослабленных пород) – 14.20м с толщиной облицовки 1.10м. сечения выработки составят для прочных и слабых грунтов 154.20м² и 174.28м², соответственно [2].

В настоящее время функционирует водохранилище Сангтудинской ГЭС-1 (НПУ-571м, УМО -570м) и участок возможного перекрытия Байпазинским оползнем находится в зоне его влияния, что потребует изменить отметки входного и выходного порталов. Так как проектом не предусматривается входной затвор, туннель будет находится постоянно затопленным и его пропускная способность в случае перекрытия участка оползнем существенно сократится. В подобной ситуации необходимо будет сбросить воду из водохранилища Сангтудинской ГЭС-1 на значительную величину.

Динамика развития Байпазинского оползневого участка. Байпазинский оползневой склон имеет достаточно сложное геолого-геоморфологическое строение. Расположен он в древнем эрозионном цирке, часть которого оторвана от местного базиса эрозии. Оползень детрузивный (толкающий) и унаследованный. По результатам проведенного ретроспективного анализа и сопоставления их с существующими материалами можно судить минимум как о 4 фазах активизации этого оползневого участка. Первая фаза активизации – фаза становления оползневого участка была связана с крупным сейсмическим толчком, в результате чего часть склона, сложенная преимущественно доломитами и доломитизированными известняками палеогена, описанная сейчас как скальный массив, обрушилась и перекрыла долину р. Вахш. Эта фаза сопровождалась образованием подпрудных перемычек, крупными селевыми проявлениями и обвалами. Вторая и третья (зафиксированные) фазы активизации оползня относятся к 1969-1992гг. Четвертая, наиболее активная фаза движения, произошла в марте 2002г. в результате схода грязекаменного потока с восточного склона Каратауского хребта, которая частично перекрыла р. Вахш.

Оползневой склон характеризуется достаточно сложным строением и выработан он в древнем эрозионном цирке, активизация которого, по всей видимости, связана с проявлением тектонических трещин и поперечных разрывных нарушений. Оползневой участок состоит из 4-х взаимосвязанных и взаимодополняющих оползневых образований, имеющих общее начало.

Первый оползень (левый) – обвальное-оползневой, имеет достаточно древнее происхождение и, по всей вероятности, образовался в результате сильного землетрясения.

Материал образования и подножья склона представлен глинами и гипсами верхнего мела. Второй оползень – действующий, состоит из трех частей – нижней, средней и верхней. Нижняя часть - это область транзита и аккумуляции потоков водно-литогенного оползневого материала. Она представлена пролювиально-селевым конусом выноса и фрагментами нереализованных оползневых образований.

Средняя часть оползневого образования наиболее активна, сложена глинами и гипсами верхнего мела, сильно обводнена. В ней расположены три фрагмента наиболее активной части оползня, которые имеют серьёзную опасность. Оползневые породы имеют карбонатоглинистый состав с преобладанием аргиллитоподобных глин и падением на юг, юго-восток под углом 45-50⁰. Среди глин отмечаются пачки глинистых известняков с прослоями глин мощностью 2,5-10м.

Верхняя часть оползня сложена в основном лессами и лессовидными суглинками мощностью от 15м до 20-25м. Эта часть оползня имеет глыбово-ступенчатую форму и в основной своей массе имеет падение на северо-восток. Только восточная ее часть в результате активизации оползня сместилась в восточном направлении и способствовала угрозе подпруживания р. Вахш. Верхнюю часть так называемого Байпазинского оползня по времени образования и характеру направления смещения можно отнести к оползню №4. На поверхности оползня можно увидеть суффозионно-карстовые воронки.

Оползень № 4 является достаточно древним, и в прошлом он уже несколько раз реализовался. Однако следов этого проявления не удалось обнаружить. На аэрокосмических снимках видно, что в верхней части этого оползня, вырисовываются ступенеобразные формы оползневого рельефа. Южный участок имеет хорошо выраженную высокую стенку срыва, в которой обнажаются глинисто-гипсовые породы. Крутизна ее достигает 60-80⁰.

Южный участок представляет собой единый блок, имеющий субгоризонтальную бугристо-волнистую поверхность и крутой в 30-45⁰ фронтальный уступ. В средней и нижней части оползня нами выявлен достаточно активный участок оползневого тела. Эта поверхность по всей вероятности расположена на сильно обводненных отложениях верхнего мела. Данное явление схоже с ситуацией в эпицентре Гиссарского землетрясения 1989 г. и может привести к гидродинамическому процессу. Эта часть оползня достаточно активна и опасна, она сложена, в основном, лессовидными суглинками.

Гравитационное смещение образовалось в результате интенсивного роста предполагаемой погребенной структуры крупного соленосно-гипсового приподнятия. Динамика развития оползневого участка прямопропорциональна активности тектонических напряжений в земной коре, обусловленных происходящими криподиапированными (соленосными) движениями. Гидрологические и гидрогеологические процессы, землетрясения и техногенные воздействия только могут усилить или ускорить процесс смещения горных масс со склона.

Натурные наблюдения за перемещениями и деформациями основных инженерных сооружений Байпазинской ГЭС. Ниже приводятся результаты наблюдений за 2019 год и их сравнение с показателями исходного цикла наблюдения. Результаты выполненных работ представлены в виде таблиц, графиков и разрезов, где приведены величины деформации и смещений по объектам наблюдений.

В течение 2019 года выполнено [3] два цикла наблюдений по объектам: гребень плотины, высотные наблюдения, плотина - наблюдения за осадками, ОРУ - 220кВ - наблюдения за осадками, ЛЭП - 220 кВ - наблюдения за осадками.

Гребень плотины, высотные наблюдения. Высотная опорная сеть состоит из трех кустов скальных реперов и пяти рабочих реперов – грунтовых реперов 44а, 43, 46 и двух скальных реперов 31 и 29. Взаимное высотное положение «кустов» реперов опорной сети и внутри «кустов» определены гидротехническим нивелированием I класса. Исходной высотной основой служил СкРп41 «куста» №1 как наиболее устойчивый. В предыдущих годах исходными высотными основами также принимались куст репера 3а и СкРп122. Однако в настоящее время куст 3а, СкРп122, СкРп123 и СкРп124 не стабильны, т.е. имеют определенные подвижки, значение которых между последними циклами в весенний период составляет +7мм, а в осенний период это значение находится в пределах – 4 мм. В этой зоне происходит

колебание, значения отметки реперов меняются, поэтому невозможно применение их как устойчивых для выполнения дальнейших работ. Исходя из этого, необходимо на данном участке, или вблизи подходящей зоны к этому участку заложить новый куст грунтовых или скальных реперов для контроля выполняемых работ.

В ход нивелирования I класса частично включены марки щитовой коробки, здания ГЭС, гребня плотины и концевого сооружения строительного тоннеля. В 2019 г. на участке высотной опорной сети были пронивелированы 38 марок и реперов [3], величина осадков по показателям второго цикла составляет в пределах от +3,1 мм до -5,6 мм, а по результатам выполненных работ в четвертом цикле величина осадков марок и реперов колеблется в пределах от +2,1 мм до -13,2 мм. Высотное положение Скрп1, Скрп2 и Скрп3 куста №2а относительно исходного цикла за отчетный период претерпело изменения, и имеет осадки в пределах от -1,4 мм (Скрп1) до -3,3мм (Скрп2) по результатам выполненных работ во втором цикле от -2,1мм (Скрп1) до -2,3мм (Скрп3) в четвертом цикле.

Эти разнозначные значения осадков указанных реперов связаны с тем, что наблюдения марок и реперов выполнены в период максимальной отметки уровня водохранилища и, соответственно, при минимальном уровне воды. Однако необходимо отметить, что состояние куста 3а, который охватывает Скрп122, Скрп123 и Скрп124 является нестабильным, на что указывает значение осадков указанных реперов, которое, по сравнению с исходным циклом, колеблется от +11,1мм (Скрп122) до -32,4мм (Скрп124) по показателям выполненных работ во втором цикле и от -10,9мм (Скрп122) до -34,6мм (Скрп124) по результатам наблюдения четвертого цикла. На данной территории, где расположен куст реперов, имеются значительные подвижки реперов, о чем свидетельствуют приведенные данные, и в этой зоне происходит колебание массива расположения реперов, поэтому для сохранения устойчивости куста реперов необходимо на данной территории или вблизи указанной зоны заложить новый куст скальных реперов с последующим их нивелированием.

За отчетный период произошел подъем Скрп31. Подвижки этого репера носят колебательный характер, и колеблются в пределах от +0,5 мм до +3,4 мм. Осадка Скрп30 за отчетный период увеличилась. Абсолютная величина осадки, по сравнению с исходным циклом наблюдений, составила от -162,4 мм во втором цикле до -172,4 мм в четвертом цикле. Скрп29 имеет колебательный характер изменения, абсолютная величина которого по отношению к исходному не изменилась по результатам наблюдения второго цикла, и имеет величину подвижки в пределах точности наблюдения, а по сравнению с наблюдениями четвертого и второго циклов, данный репер имеет поднятие на величину +3,2 мм.

Анализ данных показывают, что за отчетный период произошел подъем отдельных марок и реперов высотной опорной сети, который, по сравнению с исходным циклом наблюдений, составляет: М11 +29,6мм, М128а +25,5 мм и М116б +21,7 мм по результатам четвертого цикла.

Плотина - наблюдения за осадками. Высотное положение марок и створных пунктов, расположенных на гребне плотины определены гидротехническим нивелированием I класса совместно с опорной сетью [3]. Анализируя данные, можно сказать, что плотина продолжает оседать. Наибольшие по величине осадки зафиксированы в средней части плотины. По результатам проведенных инженерно-геодезических работ в 2018 г. [3] наблюдаемые марки, находящиеся на участке мокрого откоса плотины имеют тенденцию к равномерной осадке. Величина проседания наблюдаемых марок от цикла к циклу составляет в среднем 2-4 мм. Однако показатели сравнения двух последних циклов показывают, что наблюдаемые марки равномерно оседают, величина осадки которых составила от - 7,0 мм (М15) до - 1,0 мм (М121) во втором цикле и от - 4,0 мм (М121) до -1,0 мм (М15).

Показатели результатов наблюдения по мокрому откосу плотины показывают, что наблюдаемые марки оседают. Процесс осадки происходит равномерно относительно исходного цикла наблюдений, величина которых колеблется в пределах от -139 мм до - 201 мм. Наибольшую величину осадки имеет марка М15-201 мм. Сравнения последних циклов наблюдений показывают на незначительный осадок наблюдаемых марок, который происходит пропорционально и колеблется в пределах +2,0 мм (М18) до +5,0 мм (М 15).

ОРУ - 220кВ - наблюдения за осадками. Для определения деформации площадки ОРУ – 220кВ выполнены высотные наблюдения за состоянием опор [3]. Передача высот на опоры ОРУ-220 кВ осуществлялась гидротехническим нивелированием III класса от РП 46 одним штативом. Отметка Рп46 была определена гидротехническим нивелированием I класса со средней квадратической погрешностью, не превышающей $\pm 0,25$ мм от ВрРп2 высотной опорной сети. Предельная погрешность определения осадки опор ОРУ-220 кВ не превысила $\pm 1,0$ мм.

По данным результатов наблюдений видно, что в целом наблюдаемые опоры ОРУ-220кВ имеют тенденцию к оседанию с интенсивностью 2-3 мм в год. Максимальная величина осадок опор с начала наблюдений составляет – 148мм (опора 1, марки 1-3). Сравнение результатов последних циклов наблюдения указывает на незначительный подъем опор, величина которого колеблется в пределах от +1,0 мм (марка 1-1) до +3,0 мм (марка 2-2).

ЛЭП - 220 кВ - наблюдения за осадками. Для определения деформации площадки ЛЭП – 220кВ выполнены высотные наблюдения за состоянием опор [3]. Передача высот на опоры ЛЭП-220кВ осуществлялась нивелированием III класса от РП1 и куста реперов Рп60, Рп61 и Рп62. Отметка Рп1 определена нивелированием II класса со средней квадратической погрешностью не превышающей $\pm 0,25$ мм от ВрРп2 высотной опорной сети. Предельная погрешность определения осадки опор ЛЭП-220кВ не превысила $\pm 1,0$ мм. Из данных результатов наблюдений видно, что в целом опоры ЛЭП-220 кВ имеют тенденцию к равномерной осадке с интенсивностью 4-5 мм/год. Результат сравнения относительно исходного цикла наблюдения показывает на равномерную деформацию основания опор. Максимальная величина осадки опор с начала наблюдений составляет -22 мм (опора 2, марки 2-2а) и -17 мм (опора 4 марка 4-2а).

Общие выводы. Анализируя результаты наблюдений за деформациями сооружений Байпазинской ГЭС, выполненных в 2019-2020 гг., можно сделать следующие выводы:

1. Пункты плановой опорной сети необходимо проверить путем проведения измерений с привязкой к пунктам геодезической сети высокого класса. В настоящее время все пункты плановой опорной сети находятся в зоне передвижения массива, поэтому анализ существующей плановой сети не уместен, так как исходные плановые пункты возможно тоже имеют подвижки и деформации;

2. Пункты высотной опорной сети в основном стабильны, за исключением куста 3а охватывающий СкРп122, СкРп123 и СкРп124, который имеет значительные подвижки. Для сохранения устойчивости реперов на этом участке или вблизи данной зоны необходимо закладывать новый куст реперов и привязать его к пунктам высотной опорной сети сооружения.

3. За отчетный период произошел подъем СкРп31. Подвижки этого репера носят колебательный характер, и колеблется в пределах от +0,5 мм до +3,4 мм. Осадка СкРп30 за отчетный период увеличилась. Абсолютная величина осадки, по сравнению с исходным циклом наблюдений составила от -162,4 мм, во втором квартале до -172,4 мм в четвертом квартале.

4. Анализ данных показывает, что за отчетный период произошел подъем отдельных марок и реперов высотной опорной сети, который, по сравнению с исходным циклом наблюдений составляет: М33-167,1мм, М40-30,9мм и М38-7,1 мм по результатам четвертого цикла, соответственно. Подъем других марок и реперов ВОС по отношению к циклам наблюдения находится в пределах точности измерений. Также замечено, что осадка марок происходит для створных линий, которые имеют колебательный характер и, по сравнению с исходным циклом, составляют для створа VI -215,4 мм, створа V – 202,4 мм, М 32- 161,5 мм, М 33 -167,1 мм и М 34 -116,5 мм.

5. Сравнения результатов наблюдений последних циклов показывают, что во втором цикле в основном произошла осадка всех марок, величина которых колеблется в пределах от -3,9 мм (М Т-5в) до -7,1 мм (М бн), во втором цикле, и деформация марок в пределах от +4,5 мм (Т11) до +7,7 мм (Мба) в четвертом цикле. Все репера и марки, установленные в здании машинного зала, по сравнению с исходным циклом, имеют тенденцию к незначительному равномерному подъему. По показателям сравнений последних циклов, все наблюдаемые марки имеют незначительные осадки.

6. Величины осадок марок и створных пунктов указывают на то, что плотина продолжает оседать. Наибольшие по величине осадки зафиксированы в средней части плотины. По результатам проведенных инженерно-геодезических работ в 2020 г наблюдаемые марки, находящиеся на участке мокрого откоса плотины, имеют тенденцию к равномерной осадке, величина проседания наблюдаемых марок от цикла к циклу составляет в среднем 2-4 мм. Однако показатели сравнения двух последних циклов показывают, что наблюдаемые марки равномерно поднялись, величина подъема которых составила от -7,0 мм (M15) до -1,0 мм (M121) во втором цикле и от -4,0 мм (M121) до -1,0 мм (M15) в четвертом цикле.

7. Величины осадок наблюдаемых марок ОРУ-220 кВ показывают, что, в целом, наблюдаемые опоры имеют тенденцию к оседанию с интенсивностью 2-3 мм в год. Максимальная величина осадок опор с начала наблюдений составляет -118 мм (опора 1, марки 1-4). Сравнение результатов последних циклов наблюдения показывает на незначительный подъем опор, величина которого колеблется в пределах от -2,0 мм (марка 1-1) до +0 мм (марка 3-1,3-4).

8. Величины осадки наблюдаемых марок основания опор ЛЭП-220кВ показывают, что в целом опоры ЛЭП-220кВ имеют тенденцию к равномерному подъему с интенсивностью 4-5 мм в год. Результат сравнения относительно исходного цикла наблюдения показывает на равномерную деформацию основания опор. Максимальная величина осадки опор с начала наблюдений составляет -22 мм (опора 2, марки 2-2а) и +10,0 мм (опора 4 марка 3-4а).

9. Изучая результаты произведенных наблюдений за 2019-2020 гг. и сравнивая их с исходными данными, можно заключить в целом о стабильности наблюдаемых изменений сооружений Байпазинской ГЭС, но полной стабилизации деформаций еще не наступило, поэтому необходимость продолжения наблюдения является актуальной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арифов Х.О. Вопросы технико-экономического обеспечения безопасности каскада ГЭС на реке Вахш. Монография / Х.О. Арифов. –Душанбе: Дониш, 2022. -384 с.
2. Арифов Х.О. Проявление тиксотропии при активизации Байпазинского оползня в 2002 году / Х.О. Арифов // Материалы научно-практической конференции «Проблемы инженерной геологии, геотектоники Таджикистана и сопредельных территорий», посвящённой 70-летию со дня рождения доктора геолого-минералогических наук, профессора Таджибекова Мадатбека. -Душанбе, 2019. - С.202-211.
3. Технический отчет по натурным наблюдениям за перемещениями и деформациями основных сооружений электростанций, выполненных в 2019 году. Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан. –Рогун: РГУП НИ и ПИ «Нурофар», 2019. -40 с.

НАТИЧАҲОИ МУШОҲИДАҲОИ САҲРОӢ АЗ ПАСИ ДЕФОРМАТСИЯҲОИ СОХТМОНҲОИ АСОСИИ МУҲАНДИСӢ ВА МИНТАҚАҲОИ КӢҲИИ ПОЛИГОНИ ГЕОДИНАМИИ НБО БОЙҒОЗӢ

Дар мақола маълумот дар бораи деформатсияи иншооти муҳандисии НБО Бойғози, сабабҳои пайдоиши онҳо, инчунин, натиҷаҳои мушоҳидаҳо дар соли 2019 ва муқоисаи онҳо бо нишондиҳандаҳои давраи мушоҳидаи ибтидоӣ оварда шудааст. Дар алоҳида натиҷаҳои мушоҳидаҳои асбобҳои саҳроии ҷойивазкунӣ ва деформатсияи мавзеи ярчи Бойғози, таҳлили деформатсияҳои амудию пешбинишуда дар минтақаи ярчи Бойғози ба назар гирифта шудаанд. Натиҷаҳои кори иҷрошуда дар шакли ҷадвалҳо, графикҳо ва қисмҳо оварда шудаанд, ки дар он киматҳои деформатсия ва ҷойгиршавӣ барои объектҳои мушоҳида дода шудаанд.

Калидвожаҳо: давра, нуқта, шабака, сарбанд, геодезия, деформатсия, мушоҳида, геодинамика, ярч, нақб.

РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ ОСНОВНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ГОРНЫХ МАССИВОВ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА БАЙПАЗИНСКАЯ ГЭС

В статье приводятся сведения о деформациях инженерных сооружений Байпазинской ГЭС, причинах их возникновения, а также результаты наблюдений за 2019 год и их сравнение с показателями исходного цикла наблюдения. Отдельно рассматриваются результаты натурных инструментальных наблюдений за перемещениями и деформациями Байпазинского оползневого участка, анализ

вертикальных и плановых деформаций на Байпазинском оползеновом участке. Результаты выполненных работ представлены в виде таблиц, графиков и разрезов, где приведены величины деформации и смещений по объектам наблюдений.

Ключевые слова: цикл, пункт, сеть, плотина, створ, геодезия, деформация, наблюдения, геодинамика, оползень, тоннель.

RESULTS OF FIELD OBSERVATIONS BEHIND THE DEFORMATIONS OF THE MAIN ENGINEERING STRUCTURES AND MOUNTAIN MASSES OF THE GEODYNAMIC POLYGON BAYPAZINSKAYA HPP

The article provides information about the deformations of the engineering structures of the Baipazinskaya HPP, the reasons for their occurrence, as well as the results of observations for 2019 and their comparison with the indicators of the initial observation cycle. Separately, the results of field instrumental observations of the displacements and deformations of the Baipazinsky landslide area, the analysis of vertical and planned deformations in the Baipazinsky landslide area are considered. The results of the work performed are presented in the form of tables, graphs and sections, where the values of deformation and displacements are given for the objects of observation.

Keywords: cycle, point, network, dam, alignment, geodesy, deformation, observation, geodynamics, landslide, tunnel.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Кодиров Элмурод Хушмуродович* – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М.С. Осимӣ, муаллими калони кафедраи геодезияи муҳандисӣ ва харитасозӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: (+992) 98-518-65-06. E-mail: Kodirov_Elmurod@mail.ru

Саидов Сухбатullo Мирзоевич – Муассисаи давлатии Маркази илмӣ-таҳқиқотии ҳифзи захираҳои оби Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон, номзади илмҳои геологӣ-минералогӣ, директор. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Шамсӣ, 57. E-mail: Saidov-Sukhbatullo@mail.ru. Телефон: (+992) 900084844

Давлатов Фирдавс Сафаралиевич - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсенти кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 907-18-84-62. E-mail: firdavs_davlatov_88@mail.ru

Сведения об авторах: *Кодиров Элмурод Хушмуродович* – Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, старший преподаватель кафедры инженерной геодезии и картографии. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица академиков Раджабовых, 10. Телефон: (+992) 98-518-65-06. E-mail: Kodirov_Elmurod@mail.ru

Саидов Сухбатullo Мирзоевич - Научно-исследовательский центр «Охрана водных ресурсов» Комитета по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан, кандидат геолого-минералогических наук, директор. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Шамси, 57 E-mail: Saidov-Sukhbatullo@mail.ru. Телефон: (+992) 900084844

Давлатов Фирдавс Сафаралиевич - Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 907-18-84-62. E-mail: firdavs_davlatov_88@mail.ru

Information about the authors: *Kodirov Elmurod Khushmurodovich* - Avicenna Tajik Technical University acad. M.S. Osimi, Senior Lecturer, Department of Engineering Geodesy and Cartography. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academicians Radjabov Street, 10. Phone: (+992) 98-518-65-06. E-mail: Kodirov_Elmurod@mail.ru

Saidov Sukhbatullo Mirzoevich - Research Center "Protection of Water Resources" of the Committee for Environmental Protection under the Government of the Republic of Tajikistan, candidate of geological and mineralogical sciences, director. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Shamsi street, 57 E-mail: Saidov-Sukhbatullo@mail.ru. Phone: (+992) 900084844

Davlatov Firdavs Safaralievich - Tajik National University, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 907-18-84-62. E-mail: firdavs_davlatov_88@mail.ru

**МОҲИЯТИ УМУМИБАШАРИИ ТАШАББУСИ ҲУКУМАТИ ҶУМҲУРИИ
ТОҶИКИСТОН ОИД БА ДАҲСОЛАИ БАЙНАЛМИЛАЛИИ АМАЛ «ОБ БАРОИ
РУШДИ УСТУВОР СОЛҲОИ 2018-2028»**

Ғайратов М.Т.

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Об дар рушди башарият нақши ҳалқунанда дорад. Аз қадимулайём мардум меқӯшиданд дар наздикии об маскан гиранд, то ки ҳамеша манбаи зиндагӣ ва пешрафти зиндагии худро ба даст оранд. Инсоният обро ҳамчун манбаи муқаддас дар тури ҳазорсолаҳо ситоиш ва ҷалол додааст.

Айни замон, бинобар афзоиши босуръати аҳоли, рушди иқтисодӣ ва дигар мушкилоте, ки ба захираҳои табиӣ таъсир мерасонанд, арзиши об чанд маротиба меафзояд [3].

Тавре Сарвари давлат дар аввалин Саммити обии Осиё ва Уқёнуси Ором дар соли 2007 қайд кардаанд «... **тамоюлҳои ҷаҳонӣ чунинанд, ки арзиши об метавонад аз арзиши нафт, газ, ангишт ва дигар захираҳои, ки барои ояндаи устувор барои ҳар як инсон заруранд кишвар ва минтақа, зиёд бошад**». Таҳқиқоти сершумори дар 10 соли охир гузаронидашуда ин гуфтаҳо ро бо рақамҳо ва далелҳо тасдиқ мекунанд, ки ҷомеаи ҷаҳонро водор кардааст, ки ба ҳалли мушкилоти об дар якҷоягӣ амал намоянд.

Бояд қайд намуд, ки тавассути табиӣ фаъолонаи масъалаҳои муқаддимаӣ, ки ба Рӯзнамаи рушди устувор дар соли 2030 дохил карда шудаанд, идома дода мешаванд. Кишвари Тоҷикистон ҳамчун узви Гурӯҳи сатҳи баланд оид ба об дар якҷоягӣ бо дигар давлатҳои аъзои гурӯҳ як қатор ташаббусҳои оғоз намудааст ва дар самти амалисозии онҳо кор бурда, роҳбарии сиёсӣ ва садоқат ба уҳдадорҳои қабулшударо нишон медиҳад. Ҳуҷҷати натиҷагирии Гурӯҳ, ки интишор ёфт, сафарбарии минбаъдаи тамоми ҷонибҳои манфиатдор, алаҳусус пешвоёни сиёсиро дар қабул ва татбиқи тадбирҳои, ки ба истифодаи устувор ва оқилонаи захираҳои об нигаронида шудаанд, тақозо мекунанд. Гурӯҳи Дӯстони Об, ки бо ташаббуси Тоҷикистон дар соли 2010 таъсис ёфтааст, айни замон 51 кишвари узви СММ-ро дар бар мегирад; гурӯҳ дар муҳокимаи масъалаҳои об ва қабули қарорҳои дахлдор дар доираи Ассамблеяи Генералии СММ саҳми назаррас дорад [3].

Тоҷикистон як ташаббускори муҳим дар ҳалли мушкилоти об дар сатҳи минтақавӣ мебошад. Тақрибан 60 фоизи захираҳои оби дарёҳои Осиёи Марказӣ (ҳавзаи баҳри Арал)-ро соҳибӣ карда, Тоҷикистон ин захираи ҳаётан муҳимро бо ҳамсоғонаш тақсим мекунанд. Кишвар ҳаммуассиси Фонди байналмилалӣ наҷоти Арал ва ду комиссияи он - Комиссияи байнидавлатии ҷамоҳангсозии об (КБҲО) ва Комиссияи байнидавлатии рушди устувор (КБРУ) мебошанд, ки барои муҳокимаи мушкилоти ҳалталаб обҳои фаромарзӣ дар минтақа мебошад [3].

Дар Осиёи Марказӣ, ки манбаҳои об асосан дар Қирғизистон ва Тоҷикистон ҷойгиранд (кишварҳои, ки дарёҳои болооби он убур мекунанд) ва ҳиссаи хешро дар кишварҳои поёноб (Қазоқистон, Туркманистон ва Ўзбекистон) истифода мебаранд, ҳамкориҳои байнидавлатӣ дар соҳаи об калидӣ мебошад, омил на танҳо аз ҷиҳати ҳалли мушкилоти об ва масъалаҳои рушди иҷтимоию иқтисодӣ, балки аз ҷиҳати таъмини сулҳ, субот ва амният низ мебошад [3].

Имрӯз ҳамкориҳои соҳаи об дар минтақа дар пасманзари таъсири афзоюндаи омилҳо, ба монанди тағйирёбии иқлим ва афзоиши аҳоли, аҳамияти бештар пайдо мекунанд. Ҳамин тавр, агар дар солҳои 60-ум оби Осиёи Марказӣ ба ҳар сари аҳоли солона 8,4 ҳазор метри мукаабро ташкил мекард, имрӯз ин рақам чор маротиба коҳиш ёфта, 2,1 ҳазор метри мукаабро ташкил медиҳад. Ин ҳаҷм аз рақамҳои ҷаҳонӣ тақрибан ҳашт маротиба зиёдтар аст.

Дар ҳамин ҳол, суръати афзоиши аҳолии минтақа - зиёда аз 2 фоиз дар як сол, аз баландтарин дар ҷаҳон ба шумор меравад ва захираҳои оби тоза мунтазам кам мешаванд.

Тибқи ҳисобҳои коршиносон, пиряхҳои Осиёи Марказӣ, ки манбаи асосии об барои дарёҳои минтақа мебошанд, ба ҳисоби миёнаи солона 0,6-0,8 фоизи майдони пирях ва 0,1 фоизи ҳаҷмро аз даст медиҳанд. Вазъияти мавҷуда андешидани чораҳои таъчириро барои мутобиқшавӣ ба тағйирёбии шадиди иқлимӣ ва мусоидат ба идоракунии устувори захираҳои об дар минтақа тақозо мекунад. Ин танҳо тавассути амали Ҳамоҳангшудаи Ҳамаи кишварҳо дар доираи ҳамкориҳои созандаи минтақавӣ, бо назардошти манфиатҳои Ҳамаи иштирокчиён, инчунин, тавассути такмил додани заминаи институтсионалӣ ва ҳуқуқӣ ва афзоиши назарраси сармоягузорӣ ба инфрасохтор ба даст оварда мешавад [11].

Чорӣ намудани идоракунии ҳамгирошудаи захираҳои об дар сатҳи минтақавӣ ва миллии унсури муҳимми ин раванд мебошад. Тоҷикистон аллакай бо назардошти принципҳои асосии идоракунии ҳамгирошудаи захираҳои об, аз ҷумла чорӣ намудани принципи ҳавзаи идоракунии захираҳои об ба ислоҳоти соҳаи об шуруъ кард. Бо ин мақсад, дар соли 2015 Ҳукумати Тоҷикистон Барномаи ислоҳоти соҳаи обро барои солҳои 2016-2025 тасдиқ кард, ки ҳадафи он такмили заминаи ҳуқуқӣ ва механизмҳои институтсионалӣ, рушди инфрасохтор ва эҷоди василаҳои мувофиқи татбиқ, аз ҷумла маълумотҳо ва иттилоот мебошад. Системаҳо, таҳқиқот, рушди иқтидор ва дигар воситаҳои идоракунии захираҳои обро танзим мекунад.

Оқибатҳои эҳтимолии мушкилоти глобалӣ, ба монанди тағйирёбии иқлим, афзоиши аҳоли ва урбанизатсия хеле хуб омӯхта ва таҳлил карда шуданд. Маълум аст, ки ин душвориҳо ба тақозои ҷаҳонии оби тоза таъсир расонда то соли 2030 50 фоиз афзоиш ёфта, ба 40 фоизи норасоии захираҳои мавҷудаи оби ширин оварда мерасонад.

Тибқи маълумоти созмонҳои гуногун ва коршиносон, дар ҷаҳон то ҳол зиёда аз 844 миллион нафар одамон ба оби тозаи ошомиданӣ дастрасӣ надоранд, 1,8 миллиард нафар одамон обро аз манбаъҳои бо начос олудашуда менӯшанд ва 2,4 миллиард нафар ба системаҳои беҳдошти санитарӣ дастрасӣ надоранд. Пешбинӣ шудааст, ки то соли 2050 2,3 миллиард нафар одамон дар минтақаҳои зиндагӣ хоҳанд кард, ки дастрасиашон ба манбаъҳои об шадидтар аст.

Таъсири назарраси тағйирёбии иқлим дар шакли офатҳои табиӣ марбут ба об зоҳир мешаванд. Дар давраи аз соли 2000 то 2016, зиёда аз 107 ҳазор нафар дар натиҷаи обхезӣ ва сел фавтидаанд. Яке аз оқибатҳои ҷиддии чунин офатҳои табиӣ вайрон ва нобуд шудани унсурҳои гуногуни инфрасохтори хоҷагии халқ мебошад.

Бисёр мушкилоти дигаре мавҷуданд, ки вазъи кунуниро шадидтар мекунад ва талошҳои моро барои ноил шудан ба Ҳадафҳои Рушди Устувор ҳалалдор мекунад. Ин тамоюлҳо дар даҳсолаҳои наздик идома хоҳанд ёфт ва башариятро зарур аст, ки барои рафъи он тамоми чораҳои заруриро андешад.

Рӯзномаи 2030 барои рушди устувор, рӯзномаи амали Аддис-Абеба аз конфронси сеюми байналмилалӣ оид ба маблағгузорию рушд, ҷаҳорҷӯбаи Сендай коҳиш додани хавфи офатҳои табиӣ 2015-2030 ва созишномаи Париж аллакай барои пешрафти минбаъдаи масъалаҳои об дар сатҳҳои гуногун заминаи мустақкам гузоштанд. Аммо, ҳалли бомуваффақияти ин масъалаҳо иродаи сиёсӣ, сафарбаркунии кӯшишҳои Ҳамаи ҷонибҳои манфиатдор, инчунин, равишҳо ва воситаҳои мувофиқро талаб мекунад.

Ба андешаи мо, қабл аз андешидани қадамҳои минбаъда дар ин самт як қатор омилҳоро ба назар гирифтани лозим аст [11; 10].

Маблағгузорӣ. Оқибатҳои бухронҳои молиявӣ ва иқтисодии солҳои охир ба талошҳои кишварҳои узви СММ оид ба таъмини сатҳи қобили қабул барои маблағгузорию соҳаи об таъсири манфӣ мерасонанд. Дар ин росто, дастгирӣ намудани ташаббусҳо оид ба беҳтар намудани маблағгузорию соҳаи об, аз ҷумла тавассути истифодаи фондҳои ҷаҳонии сармоягузорӣ, ба монанди Фонди Иқлими Сабз муҳим ва саривақтӣ мебошад. Ин махсусан барои кишварҳои рӯ ба тараққӣ муҳим аст. Тибқи ҳисобҳои гуногун, сармоягузорӣ аз 15 то 30 миллиард доллари амрикоӣ барои баланд бардоштани самаранокии идоракунии об дар кишварҳои рӯ ба рушд метавонад то 60 миллиард доллар ғоидаи мустақими иқтисодӣ диҳад. Дар ин замина, афзоиши маблағгузорию соҳаи об аз ҳисоби бучети давлатӣ аҳамияти махсус дорад. Инчунин, бояд қайд кард, ки сарфи назар аз афзоиши бемайлони ҳиссаи кумаки расмӣ рушд дар соҳаи

об, ҳаҷми умумии ба кумаки расмӣ рушд чудошуда аз соли 2005 бетағйир боқӣ монда, на бештар аз 5 Ҷоизро ташкил медиҳад [5; 7].

Сармоягузорӣ ва инфрасохтор. Модернизатсияи инфрасохтори мавҷуда ва эҷоди инфрасохтори нав, инчунин, ҷорӣ намудани технологияҳои нав, бешубҳа, дар таъмини танзими боэътимод ва истифодаи самарабахши захираҳои об нақши калидӣ дошта, дар баланд бардоштани амнияти об саҳми назаррас хоҳанд дошт. Ҳамин тариқ, бунёди обанборҳои калон ва миёна ва неругоҳҳои барқии обӣ имкон медиҳад, ки танзими боэътимоди ҷараён дар шароити тағйирёбии иқлим таъмин карда шавад, неруи барқӣ арзон ва аз ҷиҳати экологӣ тоза истеҳсол карда шавад, ҳудудҳо ва мардум аз сел ва обхезӣ ҳифз карда шаванд, таъсири хушксолӣ кам карда шавад ва партовҳои гази карбон ба атмосфера ба таври назаррас коҳиш дода шавад. Тарҳи хуб андешидаи инфрасохтор метавонад як қатор мушкилотро ҳал кунад. Дар ин раванд метавонад нақши муҳимро бахши хусусӣ бозад, ки бояд бо шароити зарурӣ, аз ҷумла тавассути механизмҳои шарикӣ давлат ва бахши хусусӣ фароҳам оварда шавад.

Гузариш ба рушди сабз ва татбиқи усули интегралӣ. Истифодаи об ба сифати манбаи барқароршавандаи энергия ба рушди сабз, ки консепсияи он аз иқтисод берун кардани манбаҳои барқарорнашаванда мебошад, мусоидат мекунад. Айни замон, ҳиссаи гидроэнергетика дар истеҳсоли барқ дар ҷаҳон тақрибан 20 Ҷоизро ташкил медиҳад. Дар ҳамин ҳол, захираҳо ва имкониятҳои мавҷуда метавонанд ин нишондиҳандаро ба таври назаррас афзоиш диҳанд. Равиши ҳамаҷониба барои ҳалли мушкилоти афзоиши аҳоли, аз қабилӣ зарурати зиёд кардани истеҳсоли маҳсулоти хӯрокворӣ ва неруи барқ ва дигар эҳтиётот муҳим аст. Ҳамин тариқ, гузариш ба идоракунии маҷмуии захираҳои об ва истифодаи усули маҷмуӣ барои ноил шудан ба ҳадафҳои дар боло зикршуда муҳим мебошанд [8; 9].

Чалби ҳама ҷонибҳои манфиатдор. Таъсиси механизми бисёрҷонибаи шарикӣ бо чалби ҳама ҷонибҳои манфиатдор дар муҳокимаи масъалаҳои об қабули қарорҳои мутавозинро бо дарназардошти манфиатҳои ҳама таъмин менамояд. Дар ин раванд замон метавонанд нақши маҳсусан муҳим дошта бошанд.

Масъалаҳои ҳамкории наздими. Рушди дипломатияи об воситаи муҳим барои ҳалли масъалаҳои байниҳукумати марбут ба об мебошад. Дар ҳавзаҳои байналмилалӣ дарёҳо 145 кишвар мавҷуд аст, ки некуаҳволии аҳолии онҳо аз ҳамкории хуб дар соҳаи захираҳои об вобаста аст. Набудани чунин ҳамкорӣ пур аз хавфу талафоти ҷиддӣ аст ва ба ҳалли бисёр мушкилот ҳалал мерасонад, ки ба вазъи иқтисодӣ ва иҷтимоии кишварҳои муштараки ҳавзаҳои дарёӣ таъсири манфӣ мерасонанд.

Ҳуҷҷати натиҷаи Конфронси Созмони Милали Муттаҳид оид ба рушди устувор (Рио + 20) таҳти унвони "Оянда мо мехоҳем" идоракунии такмилёфтаи обро ҳамчун заминаи ноил шудан ба Ҳадафҳои Рушди Устувор муайян кардааст. Рӯзномаи 2030 оид ба рушди устувор ин ба Ҳадафҳои Рушди Устувори алоҳидаи марбут ба обро дар бар мегирад. Ҳамчун идомаи мантиқии ин ғояҳо, Ҷумҳурии Тоҷикистон пешниҳод кард, ки давраи аз соли 2018 то 2028 Даҳсолаи байналмилалӣ амал "Об барои рушди устувор" эълон карда шавад. Ин ташаббус аз ҷониби ҳамаи кишварҳои узви СММ яқдилона тасдиқ карда шуд. Даҳсолаи оянда платформаи муҳимро барои муколамаи сиёсӣ ва табодули иттилоот ва таҷриба бо мақсади саҳмгузорӣ дар ноил шудан ба ҳадафҳо ва ҳадафҳои байналмилалӣ вобаста ба об, аз ҷумла онҳое, ки дар рӯзномаи 2030 оид ба рушди устувор номбар шудаанд, фароҳам меорад.

Бо бовари гуфта метавонем, ки ҷомеаи ҷаҳонӣ аз имкониятҳои, ки Даҳсолаи нави байналмилалӣ амал «Об барои рушди устувор солҳои 2018-2028» фароҳам овардааст, самаранок истифода мебарад ва масъалаҳои марбут ба обро дар ҳама сатҳҳо, аз ҷумла расидан ба ҳадафҳои рушди устувори марбут ба об ҳал хоҳад кард [4; 6].

АДАБИЁТ

1. Андский ледник и водный атлас: влияние отступления ледников на водные ресурсы / Кари Синнов Йохансен [и др.] // Международная гидрологическая программа Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры. -Париж, 2018.

2. Вклад Рабочей группы II в Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата / Крис Филд [и др.]. -Кембридж, Великобритания, и Нью-Йорк: Cambridge University Press, 2014. -182 с.
3. Файратов М.Т. Об ва иклим проблемаи чаҳони рушди устувор (бахшида ба Даҳсолаи байналмилалии амал «Об барои рушди устувор» (солҳои 2018-2028)) /У.М. Ризвонова // Мат. международной научно - практической конференции «Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии, гидрологии и разработки месторождений полезных ископаемых Таджикистана и сопредельных территорий». –Душанбе: ООО «Нушбод», 2022. –С. 281-287.
4. Глобальное водное партнерство, подготовка к адаптации: невыразимая история воды в процессах адаптации к изменению климата. -Стокгольм, 2018.
5. Глобальное потепление на 1,5°C. Специальный доклад МГЭИК о последствиях глобального потепления на 1,5°C выше доиндустриальных уровней и соответствующих глобальных путях выбросов парниковых газов в контексте усиления глобального реагирования на угрозу изменения климата, устойчивого развития и усилий по искоренению бедности / Валери Массон-Дельмот [и др.] // Межправительственная группа экспертов по изменению климата. -Женева, 2018. -3 с.
6. Доклад ООН о мировом развитии водных ресурсов 2018: Природные решения для водных ресурсов (Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры. –Париж, 2018.
7. Ева Мах и Кристофер Рихтер. Вода и миграция: последствия для политиков. - 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/hlpf/2018/blog#20mar>
8. Мелиса Кран. Обзор интеграции водных ресурсов в предполагаемые определяемые на национальном уровне взносы (INDCS) для COP 21 / Мелиса Кран и Виктор Дюран // Французское водное партнерство и коалиция Eau, ноябрь 2015 г., обновлено в марте и июне 2016 г. -23 с.
9. Оценка моделей климата. Изменение климата, 2013 г.: Основы физических наук / Грегори Флато [и др.] // Вклад Рабочей группы I в пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата, Томас Стокер и другие, ред. -Кембридж, Великобритания, и Нью-Йорк: Cambridge University Press, 2013. -222 с.
10. Пресноводные ресурсы, в Изменение климата 2014: воздействие, адаптация и уязвимость / Бьянка Э. Хименес Сиснерос [и др.] // Часть А: Глобальные и отраслевые аспекты. - 40 с.
11. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН A/RES/70/169: Права человека на безопасную питьевую воду и санитариию. – 2015. -6 с.
12. Управление Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий: Человеческие издержки стихийных бедствий, связанных с погодой. -Женева, 2015. -43 с.

МОҲИЯТИ УМУМИБАШАРИИ ТАШАББУСИ ҲУКУМАТИ ҚУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН ОИД БА ДАҲСОЛАИ БАЙНАЛМИЛАЛИИ АМАЛ «ОБ БАРОИ РУШДИ УСТУВОР СОЛҲОИ 2018-2028»

Об дар рушди башариат накши ҳалқунанда дорад. Аз қадимулайём мардум меқӯшиданд дар наздикии об маскан гиранд, то ки ҳамеша манбаи зиндагӣ ва пешрафти зиндагии худро ба даст оранд. Инсоният обро ҳамчун манбаи муқаддас дар тули ҳазорсолаҳо ситоиш ва ҷалол додааст.

Айни замон, бинобар афзоиши босуръати аҳоли, рушди иқтисодӣ ва дигар мушкилоте, ки ба захираҳои табиӣ таъсир мерасонанд, арзиши об чанд маротиба меафзояд.

Тоҷикистон як ташаббускори муҳим дар ҳалли мушкилоти об дар сатҳи минтақавӣ мебошад. Тақрибан 60 фоизи захираҳои оби дарёҳои Осиёи Марказӣ (ҳавзаи баҳри Арал)-ро соҳибӣ карда, Тоҷикистон ин захираи ҳаётан муҳимро бо ҳамсоягонаш тақсим мекунад. Кишвар ҳаммуассиси Фонди байналмилалии начоти Арал ва ду комиссияи он - Комиссияи байнидавлатии ҳамоҳангсозии об (КБҲО) ва Комиссияи байнидавлатии рушди устувор (КБРУ) мебошанд, ки барои муҳокимаи мушкилоти ҳалталаб обҳои фаромарзӣ дар минтақа мебошад.

Дар Осиёи Марказӣ, ки манбаъҳои об асосан дар Қирғизистон ва Тоҷикистон ҷойгиранд (кишварҳои, ки дарёҳои болооби он убур мекунад) ва ҳиссаи хешро дар кишварҳои поёноб (Қазоқистон, Туркманистон ва Ўзбекистон) истифода мебаранд, ҳамкориҳои байнидавлатӣ дар соҳаи об калидӣ мебошад, омил на танҳо аз ҷиҳати ҳалли мушкилоти об ва масъалаҳои рушди иҷтимоию иқтисодӣ, балки аз ҷиҳати таъмини сулҳ, субот ва амният низ мебошад.

Рушди дипломатияи об воситаи муҳим барои ҳалли масъалаҳои байниҳукумати марбут ба об мебошад. Дар ҳавзаҳои байналмилалии дарёҳо 145 кишвар мавҷуд аст, ки некуаҳволии аҳолии онҳо аз ҳамкориҳои хуб дар соҳаи захираҳои об вобаста аст. Набудани чунин ҳамкорӣ пур аз хавфу талафоти ҷиддӣ аст ва ба ҳалли бисёр мушкилот ҳалал мерасонад, ки ба вазъи иқтисодӣ ва иҷтимоии кишварҳои муштараки ҳавзаҳои дарёӣ таъсири манфӣ мерасонанд.

Бо бовари гуфта метавонем, ки ҷомеаи ҷаҳонӣ аз имкониятҳои, ки Даҳсолаи нави байналмилалии амал «Об барои рушди устувор солҳои 2018-2028» фароҳам овардааст, самаранок

истифода мебарад ва масъалаҳои марбут ба обро дар ҳама сатҳҳо, аз ҷумла расидан ба ҳадафҳои рушди устувори марбут ба об ҳал хоҳад кард.

Калидвожаҳо: рушд, дипломатияи об, моҳият, устувор, Тоҷикистон, Даҳсолаи байналмилалӣ об, Осиёи Марказӣ, захираҳои обӣ.

ГЛОБАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИНИЦИАТИВЫ ПРАВИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН ПО МЕЖДУНАРОДНОМУ ДЕСЯТИЛЕТИЮ ДЕЙСТВИЙ «ВОДА ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ 2018-2028»

Вода играет решающую роль в развитии человека. Испокон веков люди старались жить у воды, чтобы всегда иметь источник средств к существованию и достаток. Человечество восхваляло и прославляло воду как священный источник на протяжении тысячелетий.

При этом стоимость воды увеличивается в несколько раз из-за быстрого роста населения, экономического роста и других проблем, влияющих на природные ресурсы.

Таджикистан является важным инициатором решения водных проблем на региональном уровне. Обладая примерно 60 процентами водных ресурсов рек Центральной Азии (бассейн Аральского моря), Таджикистан делит этот жизненно важный ресурс со своими соседями. Страна является соучредителем Международного фонда спасения Арала и его двух комиссий, Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК) и Межгосударственной комиссии по устойчивому развитию (МКУР), которые обсуждают трансграничные воды в регионе.

В Центральной Азии, где водные ресурсы в основном сосредоточены в Кыргызстане и Таджикистане (страны, куда впадают реки в верховьях) и используют свою долю в странах низовья (Казахстан, Туркменистан и Узбекистан), межгосударственное водное сотрудничество имеет ключевое значение не только для решения водных проблем и социально-экономического развития, но и обеспечивает мир, стабильность и безопасность.

Развитие водной дипломатии является важным инструментом решения межгосударственных водных проблем. В бассейнах международных рек находятся 145 стран, и благополучие их народов зависит от хорошего сотрудничества в области водных ресурсов. Отсутствие такого сотрудничества сопряжено с серьезными рисками и препятствует решению многих проблем, негативно влияющих на экономическое и социальное положение стран общего речного бассейна.

Можно с уверенностью сказать, что международное сообщество эффективно использует возможности, предоставляемые новым Международным десятилетием действий «Вода для устойчивого развития 2018-2028», и решает водные вопросы на всех уровнях, включая достижение целей устойчивого развития.

Ключевые слова: развитие, дипломатия воды, значение, устойчивость, Таджикистан, Международная водная декада, Центральная Азия, водные ресурсы.

THE GLOBAL SIGNIFICANCE OF THE INITIATIVE OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN ON THE INTERNATIONAL DECADE FOR ACTION "WATER FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT 2018-2028"

Water plays a crucial role in human development. From time immemorial, people have tried to live near water in order to always have a source of livelihood and prosperity. Mankind has praised and glorified water as a sacred source for thousands of years.

At the same time, the cost of water increases several times due to rapid population growth, economic growth and other problems affecting natural resources.

Tajikistan is an important initiator of solving water problems at the regional level. With approximately 60 percent of the water resources of the rivers of Central Asia (the Aral Sea basin), Tajikistan shares this vital resource with its neighbors. The country is a co-founder of the International Fund for Saving the Aral Sea and its two commissions, the Interstate Commission for Water Coordination (ICWC) and the Interstate Commission for Sustainable Development (ICSD), which discuss transboundary waters in the region.

In Central Asia, where water resources are mainly concentrated in Kyrgyzstan and Tajikistan (countries where the rivers flow in the upper reaches) and use their share in the downstream countries (Kazakhstan, Turkmenistan and Uzbekistan), interstate water cooperation is of key importance not only for solving water problems and socio-economic development, but also to ensure peace, stability and security.

The development of water diplomacy is an important tool for solving interstate water problems. There are 145 countries in the international river basins, and the well-being of their peoples depends on good cooperation in the field of water resources. The lack of such cooperation is associated with serious risks and hinders the solution of many problems that negatively affect the economic and social situation of the countries of the common river basin.

It can be said with confidence that the international community is effectively using the opportunities provided by the new International Decade for Action "Water for Sustainable Development 2018-2028" and addressing water issues at all levels, including the achievement of sustainable development goals.

Keywords: development, water diplomacy, significance, sustainability, Tajikistan, International Water Decade, Central Asia, water resources.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Ғайратов Маликдод Тополангович* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои техникаӣ, дотсент, мудири кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 909-99-44-14. E-mail: malikdod@mail.ru

Сведения об авторе: *Ғайратов Маликдод Тополангович* – Таджикский национальный университет, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудакӣ, 17. Телефон: (+992) 909-99-44-14. E-mail: malikdod@mail.ru

Information about the author: *Gayratov Malikdod Topalangovich* – Tajik National University, Candidate of Technical Sciences, Docent, Head of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe Rudaki Avenue 17. Phone: (+992) 909-99-44-14. E-mail: malikdod@mail.ru

ХУСУСИЯТҲОИ УМУМӢ ВА НАВЪҲОИ ГУНОГУНИ ХУШКСОЛӢ ДАР МИНТАҚАҲОИ ҚУМҲУРИИ ТОЧИКИСТОН

Сафарова З.И.

**Агентии обухавошиносии Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Қумҳурии
Тоҷикистон**

Омӯзиши самтҳои асосии фаъолияти геологӣ ва экологии инсон аз он иборат аст, ки афзоиши шумораи аҳоли аз суръати афзоиши истеҳсолот то андозае бештар аст. Хангоми ҷо ба ҷо гузоштани воситаҳои истеҳсоли ва қувваҳои истеҳсолкунанда масъалаҳое ба миён меоянд, ки ба иқтидори экологии ҳавза, ташаккули системаҳои экосистема, ҳифзи объектҳои нодири геологӣ, омӯзиши равандҳои хавфноки геодинамикӣ ва ғайра вобаста мебошанд. Бояд ба назар гирифт, ки Тоҷикистон дар минтақаи зухури равандҳои фаъоли геодинамикӣ, геофизикӣ ва биосферӣ ҷойгир аст, ки боиси ҳодисаҳои фавқулодаи минтақавӣ ва маҳаллӣ мегардад. Аз ҷумла, Тоҷикистон яке аз марказҳои пиряхшавии кӯҳҳо, бойтарин манбаи оби ширин ва яке аз қадимтарин марказҳои кишоварзӣ дар ҷаҳон мебошад. Мушкилоти экологӣ ва тағйирёбии муҳити табиӣ дар натиҷаи таъсири антропогенӣ, ки боиси вайрон шудани сохтор ва фаъолияти табиат мегардад, мебошад.

Дар паҷуҳиши илмӣ кушиш намудем, ки вазъияти экологӣ ва хусусияту навьҳои гуногуни хушксолии Қумҳурии Тоҷикистонро тавсиф созем. Қумҳурии Тоҷикистон, давлат дар Осиёи Марказӣ мебошад, ки дар ғарб бо Ўзбекистон, дар шимол бо Қирғизистон, дар шарқ бо Чин ва дар ҷануб бо Афғонистон ҳамсарҳад аст.

Қумҳурии Тоҷикистон кишвари кӯхистонӣ буда, баландии мутлақ аз 300 то 7495 метрро ташкил медиҳад. 93%-и кишварро кӯҳҳо ташкил мекунанд, ки ба системаҳои баландтарини кӯҳҳои сайёра мансубанд. Дар шимол водии Фарғона, дар шимолу ғарб ва дар қисмати марказӣ қаторкӯҳҳои Зарафшон, Хисор ва Олой, дар ҷанубу шарқ Помир, ки яке аз баландтарин нуқтаҳои ҷаҳон қуллаи Сомонӣ ҷойгир мебошанд [5,с.18].

Иқлими Тоҷикистон континенталӣ буда, диапазони ҳарорат - аз максимум + 48 °С то ҳадди ақал - 63 °С мерасад. Илова бар ин, ҳарорат дар байни кӯҳҳо ва пастиҳо хеле фарқ мекунанд. Дар водихо ва даштҳо ҳарорати миёнаи моҳи январь аз -1°С то +3°С, моҳи июл аз 23-30°С, боришот 150-300 мм баробар мебошад. Дар кӯҳҳо дар баландии 500-1500 м ҳарорат дар моҳи январь - 25°С, моҳи июл +23-28°С, боришот 700 мм дар як сол баробар аст.

Дар зарфи 60 соли охир, дар баъзе ноҳияҳои қумҳурӣ ҳарорат 1,0-1,2 дараҷа баланд шуда истодааст. Инчунин, шумораи рӯзҳои соле, ки ҳарорати ҳаво аз 40 дараҷа гармӣ зиёд шуд, афзуд.

Давраи хушксоли эҳтимолан тулонӣ ва зуд-зуд ба чашм мерасад. Соли 2008 Дар Тоҷикистон яке аз хушксолиҳои бадтарин дар таърихи кишвар ба қайд гирифта шуд. Дар ин давра ҳарорати зимистон дар тули беш аз як моҳ дар зери 20 дараҷа сардӣ қарор дошт, ки дар натиҷа ба талафоти ҳосил оварда расонид.

Таърихи хушксоли нишон медиҳад, ки мардум ва иқтисодиёти тамоми минтақаҳои ҷаҳон дар баробари он осебпазир боқӣ мемонанд. Махсусан хоҷагии қишлоқ зарари ҷиддӣ мебинад [2,с.5].

Ба андешаи олимони 20% пиряхҳои кишвар, то соли 2050 миқдоран кам мешаванд. Интизор меравад, ки боз 30% пиряхҳои минтақа ба нестӣ ё пурра об шаванд.

Пиряхи калонтарини мамлакат - пиряхи Федченко ба ҳисоб рафта, соле 16-20 метр об мешавад [9,с.18].

Таъсири тағйирёбии иқлим метавонад, аз қобилияти мутобиқшавӣ ба бисёре аз кишварҳои минтақа зиёдтар бошад ва ба ин васила ба бесуботии сиёсӣ ва афзоиши муҳочират мусоидат кунад.

Баҳри рафъи офатҳои табиӣ Қумҳурии Тоҷикистон тадбирҳои судманд андешида истодааст. Қабули якҷанд қонунҳо, санадҳои меъёрӣ-ҳуқуқӣ, барномаҳо ва лоиҳаҳо собити гуфтаҳои боло шуда метавонад.

Аз ҷумла:

- Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи экспертизаи экологӣ»;
- Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи ҳифзи муҳити зист»;
- Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи маълумоти экологӣ»;
- Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи иттилооти экологӣ»;
- Нақшаи миллии амалиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон доир ба ҳифзи муҳити зист;
- Стратегияи миллии идоракунии хатари офатҳои табиӣ;
- Стратегияи мутобиксозии Тоҷикистон ба тағйирёбии иқлим то соли 2030;
- Фонди дастгирии ташаббусҳои шаҳрвандӣ.

Бояд қайд кард, ки натавонанд Ҷумҳурии Тоҷикистон балки дигар мамлакатҳои ҷаҳон низ бар зидди хушксолӣ ва дигар офатҳои ба ин монанд мубориза мебаранд. Конвенсияи СММ оид ба мубориза бо биёбоншавӣ яке аз 10 конвенсияи байналмилалӣ дар соҳаи ҳифзи муҳити зист мебошад, ки Ҷумҳурии Тоҷикистон 12 августи соли 1997 расман ба он пайваस्ताаст. Фармон оид ба ҳамкорӣ бо Конвенсия бо Фармони Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳти №1144 аз 28 декабри соли 1998 ба тасвиб расидааст [10].

Ҷумҳурии Тоҷикистон аз ҷиҳати географӣ одатан ба 5 минтақаҳои табиӣю географӣ тақсим мешавад: Тоҷикистони Шимолӣ, Тоҷикистони Ҷанубу Ғарбӣ, Тоҷикистони Марказӣ, Помири Ғарбӣ ва Помири Шарқӣ. Ҳар яке аз ин минтақаҳо бо шароити иқлим, релеф, сохтори геологӣ, наботот, олами ҳайвонот, сарбории антропогенӣ ва ғайра аз ҳамдигар фарқ мекунанд.

Иқлими Тоҷикистон континенталӣ буда, ба он тағйирёбии мавсимӣ ва ҳарорат, намӣ ва дигар унсурҳои метеорологӣ хос аст. Давомнокии миёнаи солонаи нури офтоб аз 2000-3160 соатро ташкил медиҳад.

Тақсимооти боришоти атмосфера бештар аз мавқеъ ва самти қаторкӯҳҳо ва мутаносибан ба гардиши массаҳои ҳаво вобаста аст. Бояд қайд кард, ки дар биёбонҳои гарми Тоҷикистони Ҷанубӣ ва биёбонҳои хуноки баландкӯҳи Помири Шарқӣ мидори боришоти миёнаи солона аз 70 то 160 миллиметрро ташкил медиҳад. Дар ҳоле, ки боришоти максималӣ дар Тоҷикистони Марказӣ мушоҳида мешавад ва метавонад, аз 2000 мм зиёд бошад. Нишебиҳои ғарбӣ ва ҷанубу ғарбӣ аз ҳама бештар намнок мешаванд. Мураккаб будани релеф ва амплитудаи калони баландиҳо ташаккули типҳои ба худ хоси иқлими маҳаллиро муайян мекунанд. Ҳарорати миёнаи солонаи ҳаво дар тамоми қаламрави ҷумҳурӣ дар ҳоли тағйирёбӣ ва аз ҳамдигар фарқ мекунанд: дар ҷануби кишвар аз +17°C гармӣ ва дар шарқ -7°C мушоҳида мешавад. Ҳарорати максималии гармӣ дар моҳи июл ва сардӣ дар моҳи январ дида мешавад. Дар водиҳои Тоҷикистони Ҷанубу Ғарбӣ ҳарорати миёнаи солонаи ҳаво то +14+17°, дар водиҳои Тоҷикистони Шимолӣ +14+15°C, дар доманакӯҳҳо 6+11°C мешавад. Ба ноҳияҳои баландкӯҳи Помири Ғарбӣ иқлими саҳттар хос аст. Ҳарорати миёнаи солонаи ин ҷо ба сифр наздик буда, танҳо дар поёноб то +6+8°C гармӣ ба мушоҳида мерасад. Помири Шарқӣ иқлими махсусан саҳт дорад, ки дар он ҳарорати миёнаи солона асосан -16°C сард мебошад. Минимуми мутлақ дар мавзеи кӯли Булункӯл мушоҳида мешавад ва то -63°C сардӣ мерасад. Таҳқиқ карда шудааст, ки дар давоми 50 соли охир ҳарорати миёнаи солона дар музофотҳои гуногуни географии мамлакат 0,2-1,3°C зиёд шудааст, ки ин бешубҳа бо гармшавии кураи замин алоқаманд мебошад.

Дар ҳудуди Тоҷикистон равандҳои хеле фаъоли муосир ва бисёрҷонибаи тектоникӣ ҷараён доранд. Тавре дар боло ишора кардем 93%-и қаламрави Тоҷикистонро кӯҳҳои ба баландтарин системаҳои кӯҳии Осиёи Марказӣ - Тиён-Шон ва Помир мансубанд, ишғол мекунанд. Тақрибан нисфи қаламрави кишвар дар баландии беш аз 3 ҳазор метр ҷойгир аст, дар ҳоле, ки фарқияти баландии ҳадди ақал ва ҳадди аксар аз 7 ҳазор метр зиёд аст.

Унсурҳои асосии орографияи Тоҷикистон: қаторкӯҳҳои Курамин ва кӯҳҳои Муғултау, ҳавзаи Фарғона, системаи кӯҳҳои Ҳисору Олой, пастхамии Тоҷикистони Ҷанубу Ғарбӣ ва Помир мебошанд. Баландӣ ва қаторкӯҳҳои асосии Тоҷикистонро қаторкӯҳҳои Зарафшон, Ҳисор, Қаротегин, Вахш, Ванч, Язгулем, Ишкошим, Сарикол, Рушон, Шугнон, Заалай, Шимол ва Ҷануби Аличур, инчунин, қаторкӯҳҳои Пётри Якум ташкил медиҳанд.

Бинобар хусусиятҳои орография ва иқлимӣ Тоҷикистон маркази асосии пирахҳои муосир дар Осиёи Миёна мебошад. Пирахҳо ва барфҳои абадии Тоҷикистон манбаи асосии озукаворӣ дарёҳои ҳавзаи баҳри Арал мебошанд.

Майдони пирахҳо $8,0 \pm 0,4$ ҳазор километри мураббаъро ишғол мекунанд, ки ин қариб 6%-и масоҳати умумии ҷумҳуриро ташкил медиҳанд. Захираи об дар майдонҳои барф ва пирахҳо ба 550 километри мукааб мерасад. Онҳо асосан захираҳои фаровони обро муайян мекунанд ва шароити иқлими маҳаллиро ташаккул медиҳанд. Маҷмуи асосии ях дар кӯҳсори Помири Фарбӣ ҷамъ шудааст. Дар умум дар қаламрави Тоҷикистон беш аз ҳазор пирах мавҷуд аст, ки 7-тои онҳо зиёда аз 20 километр дарозӣ доранд. Пирахҳо ҳамасола беш аз 13 километри мукааб об тавлид мекунанд, ки 1/4 ҳаҷми солони дарёҳои Тоҷикистонро ташкил медиҳанд [11,с.17].

Бояд ишора кард, ки Тоҷикистон аз ҷиҳати захираҳои об дар Осиёи Миёна ҷойи якумро ишғол мекунад. Захираҳои об асосан барои эҳтиёҷоти обёрӣ, саноатӣ ва коммуналӣ истифода мешаванд. Иқтидори дарёҳои кӯҳии Тоҷикистон низ барои тавлиди неруи барқии обӣ истифода мешавад. Ҳамин тавр, бештар аз 95%-и тамоми қувваи барқ дар ҷумҳури дар неругоҳҳои барқии обӣ ҳосил карда мешавад.

Обҳои зерзаминӣ асосан барои таъмини об ва эҳтиёҷоти истеҳсоли истифода мешаванд. Дар Тоҷикистон обҳои минералии гарм ва хунук мавҷуд аст. Машҳуртарини онҳо Гармчашма, Лангар, Анзоб, Хоҷа-обигарм, Сангхок, Явроз, Шоамбарӣ, Тошбулоқ мебошанд. Аксари чашмаҳои маъданӣ барои табобат, нӯшоқӣ ва дигар эҳтиёҷот истифода мешаванд.

Калонтарин дарёҳо дар саросари қаламрави Тоҷикистон инҳо мебошанд: Панҷ, Вахш, Бартанг – Мурғоб, Кофарниҳон, Зарафшон, Гунд, Сирдарё, Омӯ.

Сарвати пурқимати табиӣ ҷумҳури дарёю кулҳои он мебошад, ки захираи мунтазами пирахҳоро дорад. Зиёда аз 60%-и захираҳои оби минтақаи Осиёи Миёна ба онҳо рост меояд.

Пирахҳои калонтарини Тоҷикистон инҳо мебошанд: И.Сомонӣ(Федченко), Гармо, Витковский, Наливкин, Грумм-Гржимайло.

Ҷадвали 1. Пирахҳои калонтарини Тоҷикистон
Table 1. The largest glaciers of Tajikistan



Дар баландкӯҳҳои Тоҷикистон захираҳои бузурги барфу ях чамъ шудаанд. Ҳадди иқлимии барфи абадӣ дар баландии 3500-3600 метр дар ғарб ва дар шарк ба 5800 метр мерасад. Масоҳати пирахҳо дар Тоҷикистон беш аз 8476 километри мураббаъро ташкил медиҳад.

Кӯлҳои калонтарини Тоҷикистон инҳо мебошанд: Қарокӯл, Сарез, Зоркӯл, Яшилкӯл ва Шоркӯл.

Тоҷикистон аз захираҳои об бой мебошад. Захираҳои оби Тоҷикистон асосан аз ҳисоби обшавии пирахҳо ва боришоти атмосфера ба вуҷуд меоянд. Дар маҷмӯъ то 500 метри мукааб дар пирахҳо ва барфҳои Тоҷикистон чамъ шудааст. Аксари дарёҳои Тоҷикистон манбаи асосӣ ва баъзан ягона манбаи оби ошомиданӣ барои деҳотҷойҳо ва шаҳрҳо ба шумор мераванд.

Истеъмолкунандаи асосии об дар Тоҷикистон соҳаи кишоварзӣ мебошад, ки ҳиссаи он дар сохтори истеъмоли об то 93%-и тамоми оби тозаро ташкил медиҳад. Қариб 95%-и маҳсулоти зироатии кишвар дар заминҳои обӣ коридар мешавад. Ба ҳамин минвол, дар зарфи 30 соли охир дар ҷумҳурӣ истеъмоли об 40% афзудааст.

Ишора бояд кард, ки дар ҷумҳурӣ якҷанд ҳавзаҳо ба мисли: Сирдарё, Зарафшон, Вахш, Панҷ, Қофарниҳон ва Бартанг вуҷуд доранд. Аксари дарёҳои Тоҷикистон кӯҳӣ мебошанд.

Ҳаҷми солони обҳои зеризаминӣ ба ҳисоби миёна як миллион мукаабметрро ташкил медиҳад. Обҳои зеризаминиро асосан соҳаҳои саноат ва муассисаҳои коммуналӣ истифода мебаранд. Ифлосшавии пуршиддати обҳои зеризаминӣ дар қараёни воридшавии обҳои ирригатсионӣ дар соҳили чапи дарёи Сир боиси нарасидани оби ошомиданӣ дар ноҳияҳои шимолӣ ҷумҳурӣ гардада истодааст. Ва ин раванд дар ҳоли шиддатгӯӣ қарор дорад. Чунин манзара дар як қатор ноҳияҳои ҷанубу ғарбии Тоҷикистон низ мушоҳида карда мешавад.

Гирифтани об барои обёрӣ низ боиси тағйири режими гидрологии даҳҳо дарёҳои хурд гардида истодааст.

Омилҳои иқлимӣ дар навбати худ ба тағйир ёфтани меъёрҳои гидрологии дарёҳо таъсир мерасонад [3,с.26]. Давра ба давра хушк ва якбора баланд шудани ҳарорат боиси зиёд гардидани обшавии барф ва ба таври назаррас зиёд шудани партоби об мегардад, ки дар натиҷа обхезии шадид, махсусан дар дарёи Панҷ ва бо моддаҳои зараровар олула шудани об мегардад. Хушксолӣ низ яке аз омилҳои гидрологӣ буда, боиси кам гардидани об ва паст шудани обанборҳо мегардад.

Ишора бояд кард, ки барои инсон аз ҳама хавфноктар заминчунбӣ, рехтани сангҳо, ярҷ, сел, об шудани пирахҳо ва эрозияи хок мебошанд. Ҳамаи ин падидаҳо, ки метавон бо истилоҳ «хатарҳои геологӣ» номид, дар Тоҷикистон ба амал меоянд. Илова бар ин, Тоҷикистон дар баробари "хатарҳои гидрологӣ" ба мисли хушксолӣ ва обхезӣ ва тӯфони барфу тарма мувоҷеҳ аст. Онҳо новобаста аз ҳамдигар ва ҳам дар алоқамандӣ ба амал омада метавонанд ва яке аз онҳо метавонад, ба дигаре оварда расонад. Баъзеи онҳо аксар вақт дар натиҷаи фаъолияти на ҳамеша оқилонаи инсон ба вуҷуд меоянд.

Хушксолӣ ин маҷмуи омилҳои метеорологӣ дар шакли дурудароз набудани боришот буда, бо ҳарорати баланд ва паст шудани намии ҳаво, ки боиси вайрон шудани мувозинати обӣ мегардад, доништа мешавад. Ба маънои дигар, хушксолӣ ҳодисаи табиӣ буда, бо нарасидани намӣ алоқаманд аст ва дар минтақаҳои гуногуни иқлим мушоҳида ва зарари калон ба хоҷагии халқ мерасонад [12].

Хушксолӣ дар Тоҷикистон як падидаи нодир аст. Солҳои охир ин падида дар солҳои 2000/2001 дар кишвар мушоҳида шудааст, ки дар натиҷа 3 миллион кас зарар дидааст [6,с.144].

Хушксолиро асосан аз рӯи маълумотҳои метеорологӣ ба мисли: боришот, ҳаво, сатҳи намӣ ва ҳарорати хок муайян мекунанд. Барои шароитҳои гуногуни табиӣ, индексҳои гуногун барои имкон додани мониторинги хушксолӣ пешниҳод мегардад [4,с.12].

Бояд қайд кард, ки дар даҳсолаи охир сайёраи Замин ба гармии шадид дучор гардид. Ин амал дар тури 150 соли охир бештар мушоҳида шуда, сатҳи гармӣ қариб 1°C зиёд шуда истодааст.

Расми 2. Индекси чаҳонии ҳарорати хушкӣ ва уқёнус
Figure 2. World temperature index of land and ocean



Асосан чунин тағйирёбии иқлим аз фаъолияти инсон вобаста буда, метавонанд, боз ҳам шадидтар шаванд. Далелҳои зиёде мавҷуданд, ки дар давоми панҷ соли охир таъсири инсон ба иқлим афзуда, боиси омилҳои сунъии табиӣ ба мисли хушксолӣ, боришот ва обҳезӣ гардидаанд.

Асосан таърифи умумӣ ва муайянкунандаи мушаххаси хушксолӣ, дараҷаи нишондод, ки фарогири ҳама намудҳои он бошад, вучуд надорад [8,с.6]. Вале бо вучуди ин якчанд намуди хушксолиро тасниф мекунем.

Аз рӯи хислат ва ҳолат чунин намудҳои хушксолӣ мавҷуд аст:

1. Хокӣ.
2. Атмосферӣ.
3. Гидрологӣ.
4. Физиологӣ.

Хушкии хок дар вақте, ки боришот намешавад, пайдо мегардад. Нарасидани об ба он оварда мерасонад, ки замин хушк шуда, растаниҳо нашъу намо намеёбанд ё тамоман нобуд мешаванд.

Хушкии атмосферӣ бошад, дар ҳолати бо таъсири офтоби тафсон бухор гардидани об ва сатҳи пасти намӣ дар фазо ба вучуд меояд.

Дар ҳолати идомаи чунин раванд кулҳо ва дарёҳо хушк шуда, хатари гидрологӣ пеш меояд, ки шакли хавфноктарин барои табиат ба ҳисоб меравад.

Агар дар бораи хусусиятҳои хушксолӣ ибрази андеша намоем аввал хушкии атмосферӣ ва сипас хушкии хок ба вучуд меояд. Дар баъзан ҳолатҳо ҳарду ба ҳам омада метавонанд. Дар чунин раванд масоҳати хатар васеъ гардада, инсоният ба таҳдиди ҷиддӣ рӯ ба рӯ мегардад.

Хушксолӣ асосан омили табиӣ бо таъсири мутақобилаи ҳаво, уқёнусҳо ва сатҳи болоии замин ба амал меояд [15,с.76].

Шаклҳои хатари мавсимӣ низ аз қабилӣ баҳорӣ, тобистонӣ ва тирамоҳӣ вучуд доранд. Дар ҳолати хушкии баҳор маҳсулотҳои донагӣ, дар тобистон дарахтони мевадиханда ва дар тирамоҳ зироатҳои замилона нобуд мегарданд.

Шиддати хушксолиро баъзан аз рӯи ҳарорати ҳаво ва микдори боришот дар давраи нашъунамо низ муайян мекунам. Хушксолии хеле сахт хушксолие мебошад, ки дар давраи нашъунамои зироатҳо камтар аз 50%-и меъёри боришот рост меояд ва ҳарорати миёнаи ҳаво аз меъёр 3-4 дараҷа гарм мешавад [13,с.15].

Инчунин, шаклҳои худудии хушксолӣ вучуд дорад:

1. Маҳаллӣ.
2. Минтақавӣ.
3. Глобалӣ.

Хушксолӣ вобаста ба он ки чӣ тавр инкишоф меёбанд ва чӣ гуна таъсир мерасонад, чунин гурӯҳбандӣ карда мешаванд:

- хушксолии метеорологӣ;
- хушксолии кишоварзӣ;
- хушксолии гидрологӣ.

Хушксолии метеорологӣ. Майдони васеи замини хушк ва кафидаро тасаввур кунед ва шумо дар бораи чӣ гуна хушксолии метеорологӣ тасаввуроти хуб пайдо мекунед. Ин ҳолат вақте рух медиҳад, ки миқдори боришот дар минтақа аз пешгӯиҳо хеле кам аст.

Хушксолии кишоварзӣ. Хушксолии кишоварзӣ метавонад ҳангоми нокифоя будани захираи оби мавҷуда барои қонё кардани эҳтиёҷоти зироат ё чорво дар давраи муайян ба амал ояд.

Бояд гуфт, ки истехсол, тақсимот ва таъмини аҳоли бо нон яке аз масъалаҳои асосии замони имрӯза ба ҳисоб меравад. Ва таъмину обёрӣ кардани зироатҳои хоҷагии халқ рӯз аз рӯз мубрамияти худро нишон дода истодааст [14,с.97].

Хушксолии гидрологӣ. Хушксолии гидрологӣ дар ҳоле ба амал меояд, ки бориш муддати тулонӣ гоҳ-гоҳ шуда, дар натиҷа обҳои рӯизаминӣ (дарёҳо, обанборҳо ё дарёҳо) ва захираҳои обҳои зеризаминӣ миқдоран кам мегарданд.

Ҳамин тариқ, хушксолӣ ҳангоми бухоршавии намай аз замин ва шамолҳои саҳт, ки зарраҳои хушки ҳаворо мекашонанд, инчунин, туфонҳои чангу хокӣ, ки қабатҳои ҳосилхези заминро мепӯшонанд ва ҳосилро нобуд мекунанд, пайдо мешавад. Коршиносон бо таҳлили мизони боришот, ки қабл аз фарорасии сармо меборад ва аз мизони барф дар муқоиса бо солҳои қаблӣ буданд, эҳтимоли давраи хушкиро пешгӯӣ мекунанд.

АДАБИЁТ

1. Дашко Н.А. Курс лекций по синоптической метеорологии / Н.А. Дашко. - 2005. -127 с.
2. Дюкарев Е.А. Многолетняя динамика условий засушливости в период современных климатических изменений / Е.А., Дюкарев, Н.Н. Воропай. - Ханты-Мансийск, 2020. -115 с.
3. Имамов А.А. Особенности формирования развития и функционирования прудов в условиях Юго-западного Таджикистана / А.А. Имамов. -Душанбе,2020. -122 с.
4. Исследования по оценке проблем засухи и моделей мониторинга засух в Центральной Азии. –2020.
5. Кодиров Ш.С. Географические особенности руслового режима бассейна реки Кафирниган с учётом влияния климатических изменений: дисс.кан.геог.наук/ Ш.С. Кодиров. –Душанбе, 2020. -160 с.
6. Кувватов Ф.М. Тадқиқоти таъсири тағйирёбии глобалии иқлим ва офатҳои табиӣ ба ҳолати гидроэкологии дарёҳо: дисс.кан.геог.наук / Ф.М. Қувватов. -Душанбе, 2021. -183 с.
7. Пасечнюк Л.Е., Агроклиматическая оценка суховеев / Л.Е. Пасечнюк, В.А Сенников. –Ленинград: ГИМИЗ, 1983. -С.6-27, 52-63.
8. Справочник по показателям и индексам засушливости. Комплексная программа борьбы с засухой. - 2016. -53 с.
9. Третье национальное сообщение Республики Таджикистан по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. -Душанбе, 2014. -167 с.
10. Указ Президента Республики Таджикистан «О присоединении Республики Таджикистан к Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием». [Электронный ресурс]. URL: http://adlia.tj/show_doc.fwx?rgn=12882 (дата обращения 15-11-2022).
11. Улучшение гидрометеорологического обеспечения а Республики Таджикистан. - 2009. -49 с.
12. Хлебникова Е.И., Павлова Т.В., Сперанская Н.А. Определения, классификация засух. Предпосылки формирования. [Электронный ресурс]. URL: http://downloads.igce.ru/publications/metodi_osenki/04.pdf (дата обращения 5-11-2022).
13. Хлевина С.Е. Распространение и динамика засух в зоне широколиственных лесов правобережья Волги: автореф. дисс.кан.геог.наук / С.Е. Хлевина. -Воронеж, 2012. -24 с.
14. Хосейни Р.М. Влияние природных условий и ресурсов на размещение и развитие отраслей сельского хозяйства Зеравшанского региона Республики Таджикистан: дисс...канд...геог.. наук / Р.М. Хосейни. -Душанбе,2019. -158 с.
15. Черенкова Е.А. Количественные оценки атмосферных засух в федеральных округах европейской территории России / Е.А. Черенкова // Известия РАН. - 2013. -№6. –С.76-85.

ХУСУСИЯТҲОИ УМУМӢ ВА НАВЪҲОИ ГУНОГУНИ ХУШКСОЛӢ ДАР МИНТАҚАҲОИ ЧУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақола хусусиятҳою навъҳои хушксолӣ ва тадбирҳо баҳри бартараф намудани он мавриди баррасӣ қарор гирифтааст.

Тибқи маълумоти Маркази минтақавии экологии Осиёи Марказӣ зиёда аз 2 миллион гектар замин дар Тоҷикистон зери хатари хушксолӣ қарор дорад. Беш аз 5 миллион нафар дар ҷойҳое зиндагӣ мекунанд, ки эҳтимоли хушксолӣ зиёд аст ва 21%-и заминҳои кишоварзӣ метавонанд ба хушксолӣ дучор гарданд.

Чумҳурии Тоҷикистон яке аз кишварҳои аз ҷиҳати иқтисодӣ осебпазири Осиёи Марказӣ ба далели биёбоншавӣ ба шумор меравад.

Тағйирёбии иқлим ба кишоварзӣ таъсири қалон расонида, аз эҳтимол дур нест, ки то соли 2100 дар баъзе минтақаҳои кишвар то 30% коҳиш ёфтани ҳосили зироатҳо мегардад.

Тавре дар мақола қайд кардем Чумҳурии Тоҷикистон дар соли 1997 ба Конвенсияи СММ оид ба мубориза бо биёбоншавӣ пайваस्ताаст. Саҳми Тоҷикистон дар ин лоиҳа ҳудуди 1,5 миллион долларро ташкил медиҳад, ки ин маблағ баҳри бехтар кардани тавлидоти кишоварзӣ ва идораи замин пешбинӣ шудааст.

Ҳадафҳои асосии Лоиҳа ин мутобиқ шудан ба шароити маҳаллӣ ва васеъ паҳн кардани таҷрибаи пешқадам оид ба истифодаи самаранокии захираҳои табиӣ тавассути воситаҳои гуногун, ки равандҳои тағйирёбии иқлимро ба инобат мегиранд, нигаронида шудааст.

Ҳамаи ин тадбирҳо ба Тоҷикистон дар баробари дигар кишварҳои минтақа барои рафъи хушксолӣ ва суст шудани раванди биёбоншавӣ мусоидат хоҳад кард.

Калидвожаҳо: хушксолӣ, биёбоншавӣ, навъҳои хушксолӣ, хусусиятҳои хушксолӣ, омӯзиш, иқлим, офатҳои табиӣ, замин, боришот, атмосфера, ҳарорат, орография, гидрологӣ, пирияхҳо, обҳои зеризаминӣ, дарёҳо, кулҳо.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ЗАСУХИ В РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

В статье рассматриваются особенности и виды засухи и меры по ее устранению.

По данным Центральноазиатского регионального экологического центра, более 2 млн га земель в Таджикистане находятся под угрозой засухи. Более 5 миллионов человек проживают в районах, подверженных засухе, и 21 процент сельскохозяйственных угодий подвержен засухе.

Республика Таджикистан является одной из экономически уязвимых стран Центральной Азии из-за опустынивания.

Изменение климата оказывает большое влияние на сельское хозяйство, и не исключено, что к 2100 году в некоторых регионах страны урожайность снизится до 30%.

Как мы отмечали в статье, Республика Таджикистан присоединилась к Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием в 1997 году. Вклад Таджикистана в этот проект составляет около 1,5 миллиона долларов, который предназначен для улучшения сельскохозяйственного производства и землепользования.

Основными задачами проекта являются адаптация к местным условиям и распространение передового опыта по эффективному использованию природных ресурсов с помощью различных средств, учитывающих процессы изменения климата.

Все эти меры помогут Таджикистану, наряду с другими странами региона, ликвидировать засуху и замедлить процесс опустынивания.

Ключевые слова: засуха, опустынивание, типы засухи, характеристики засухи, изучение, климат, стихийные бедствия, суша, осадки, атмосфера, температура, орография, гидрология, ледники, подземные воды, реки, озера.

GENERAL CHARACTERISTICS AND DIFFERENT TYPES OF DROUGHT IN THE REGIONS OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

The article discusses the features and types of drought and measures to eliminate it.

According to the Central Asian Regional Environmental Center, more than 2 million hectares of land in Tajikistan are at risk of drought. More than 5 million people live in drought-prone areas and 21 percent of agricultural land is drought-prone.

The Republic of Tajikistan is one of the economically vulnerable countries in Central Asia due to desertification.

Climate change has a great impact on agriculture, and it is possible that by 2100 in some regions of the country the yield will decrease by up to 30%.

As we noted in the article, the Republic of Tajikistan joined the UN Convention to Combat Desertification in 1997. Tajikistan's contribution to this project is about \$1.5 million, which is designed to improve agricultural production and land use.

The main objectives of the project are adaptation to local conditions and dissemination of best practices for the efficient use of natural resources through various means that take into account climate change processes.

All these measures will help Tajikistan, along with other countries in the region, to eliminate drought and slow down the process of desertification.

Keywords: drought, desertification, drought types, drought characteristics, study, climate, natural disasters, land, precipitation, atmosphere, temperature, orography, hydrology, glaciers, groundwater, rivers, lakes.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Сафарова Зарнигор Исломовна* - Агентии обуҳавошиносии Кумитаи хифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон, корманди шуъбаи метеорология.
Суроға: Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Маяковский, 70/2, хучраи 303. E-mail: z.safarova1995@mail.ru

Сведения об авторе: *Сафарова Зарнигор Исламовна* - Метеорологического агентства Комитета охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан, сотрудник метеорологического отдела. **Адрес:** город Душанбе, улица Маяковского 70/2, кв. 303. E-mail: z.safarova1995@mail.ru

Information about the author: *Safarova Zarnigor Islamovna* - Meteorological Agency of the Committee for Environmental Protection under the Government of the Republic of Tajikistan, employee of the meteorological department. **Address:** Dushanbe city, Mayakovsky street 70/2, apt. 303. E-mail: z.safarova1995@mail.ru

Салихов Ф.С., Шоди Бек

Филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В. Ломоносов дар шаҳри Душанбе,
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Табиатшинос ва сайёҳи олмонӣ Александр Гумболдт хангоми сайру гашти худ дар Амрикои Ҷанубӣ аввалин шуда дарахти қадимаи кӯҳиро ёдгории табиат номидааст, ки ин мафҳум имрӯз хело маъмул гаштааст. Ҳамаи объектҳои, ки ҳамчун ёдгориҳои табиат эълон карда шудаанд, бояд дахлнопазир бошанд ва муҳофизати ҳаматарафаро тақозо менамоянд. Ёдгориҳои табиат аҳмияти бузург илмӣ, эстетикӣ ва таърихӣ доранд. Ёдгориҳои табиат, ба монанди ёдгориҳои санъат ва меъморӣ мероси чудонашавандаи фарҳангии ҳар як минтақаро нишон медиҳанд (расми 1).

Расми 1. Қуллаи баландтарини Тоҷикистон қуллаи Исмоили Сомонӣ (7495 м.)
Figure 1. The highest peak of Tajikistan, Ismaili Somoni peak (7495 m.)



Расм аз муаллифон, с. 1999 с.

Одатан, ёдгориҳои табиатро ба табиати зинда ва ғайризинда чудо мекунанд. Аз ҳама бештар дар байни ёдгориҳои табиати ғайризинда - ёдгориҳои табиӣ-геологӣ ба ҳисоб мераванд. Ёдгориҳои табиӣ-геологӣ на танҳо таърихи Замин, балки таърихи инкишофи маданияти модии инсоният, таърихи омӯзиш ва азхудкунии табиати ин ё он минтақаро дар худ ифода мекунанд. Қариб дар ҳамаи ноҳияҳои ҷумҳурӣ мо бо объектҳои вомехӯрем, ки бо номи пешқадамон, геологҳои бузург алоқамандӣ доранд. Дар ёдгориҳои, ки аз тарафи онҳо кушода шудаанд, боқимондаҳои олами растаниҳо ва ҳайвонот, минерал ва ҷинсҳои камёфтро меёбем, ки дар замони имрӯза барои насли геологҳои ҷавон, ҳамчун меъёри классикӣ хизмат мекунанд. Масалан, экскурсияҳои геологӣ ва дарсҳои амалии донишҷӯёни ихтисоси геологияи филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В.Ломоносов дар шаҳри Душанбе чунин мақсад доранд, ки аз рӯзҳои аввали таҳсил оид ба ёдгориҳои табиӣ-геологӣ маълумотҳои чуқури касбӣ диҳанд. Ғайр аз ин, қисми зиёди ёдгориҳои табиӣ-геологӣ, бо намуди зоҳирии худ қодиранд, ки ба инсон завқи бузург эстетикӣ бахшанд.

Интиҳоби объектҳои нодири табиати ғайризинда, сарфи назар аз таърифҳо ва хусусиятҳои мавҷуда ҳамеша то андозае субъективӣ мебошанд. Табиати бениҳоят бойи Тоҷикистон аз ин муъҷизаҳои табиат орӣ нест. Дар байни ёдгориҳои табиӣ-геологӣ дар ҷумҳурии мо ёдгориҳои мавҷуд ҳастанд, ки дар ҷаҳон беназиранд. Ба ин мисол шуда метавонад, гунбази азими намаки Хоча Муъмин дар минтақаи Кӯлоб (расми 2) ё "Сӯхтори кӯҳи Суғдиён" - сӯхтори зеризаминии ангишт дар водии дарёи Яғноб, ки беш аз ду ҳазор сол боз идома дорад (расми 3).

Расми 2. Форҳои намаки Хоҷа Муъмин
Figure 2. Khoja Mumin's salt pans



Расм аз муаллифон, с.2015.

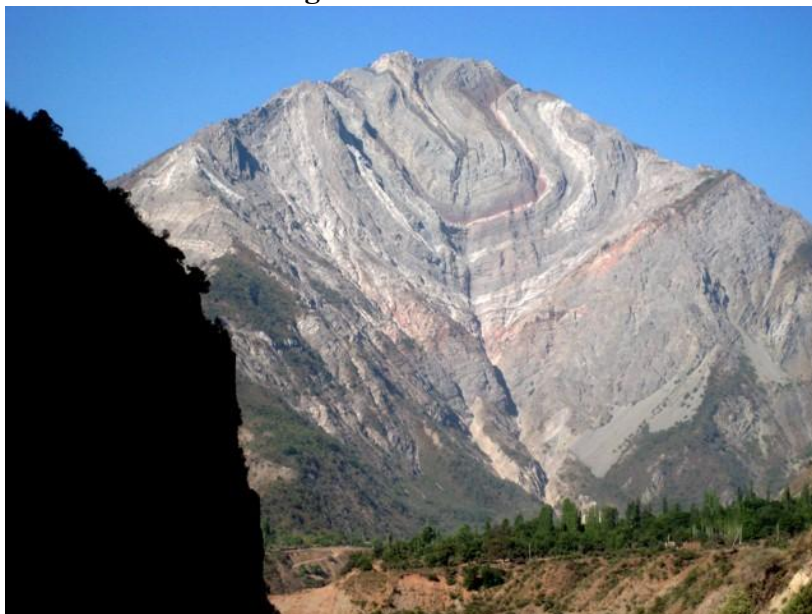
Мисоли дигари падидаҳои беназири табиат чашмаи термалии Гармчашма дар Помири Ғарбӣ, ки бо шаршараҳои сангини сафеди барфӣ ва ё «Лолаи сангин» - чиндоршавии чинсҳои давраи палеоген дар кӯҳи Наврӯзи қаторкӯҳи Вахш шуда метавонанд (расми 4).

Расми 3. Сӯхтори ангишти Фон-Яғноб (соҳили чапи дарёи Яғноб)
Figure 3. Fon-Yaghnob coal fire (left bank of Yaghnob river)



Расм аз муаллифон, с.2022.

Расми 4. Кӯҳи Наврӯз
Figure 4. Nowruz mountain



Расм аз муаллифон, с.2018.

Дар байни ёдгориҳои табиӣ-геологии Тоҷикистон дар назари аввал дар намуди пайдоишоти геологии одӣ ба мушоҳида мерасанд, ки омӯзиши дақиқи онҳо боиси кашфиёти бузурги илмӣ мегардад. Масалан, кратерҳои метеоритӣ дар Помири Шарқӣ ё изи пойи динозаврҳо дар Тоҷикистони Марказӣ ва Ҷанубӣ (расми 5).

Расми 5. Изи пойи динозавр, Ширкент
Figure 5. Dinosaur footprint, Shirkent



Расм аз муаллифон, с.2017.

Омӯхтани ёдгориҳои геологии табиати Тоҷикистон имрӯзҳо оғоз наёфтааст. Бешубха дар ин самт, саҳми геологии боистеъдоди тоҷик Валерий Петрович Новиков, ки ҳоло сарвари мамнӯъгоҳи «Угра»-и Руссияро ба уҳда дорад, зиёд аст. Ӯ қӯшишу ғайрати зиёд намуда, ин мамнӯъгоҳро ба марвориди ёдгориҳои табиӣи маркази Русия табдил додааст.

Олими дигари тоҷик Рауф Баротович Баротов дар бораи ёдгориҳои табиати ғайризиндаи Тоҷикистон китобе бо номи «Муъҷизаи сангини Тоҷикистон» навиштааст (дар ҳаммуаллифӣ бо В.П.Новиков [1]). Дар ин китоб харитаи ёдгориҳои табиӣ-геологӣ, таснифоти онҳо ва тавсифҳои илмӣ боэътимод оварда шудааст. То ба имрӯз дар Ҷумҳурии Тоҷикистон зиёда аз 150 ёдгориҳои табиӣ-геологӣ маълум аст. Муаллифон таснифоти зерини ёдгориҳои табиӣ - геологиро пешниҳод мекунанд.

Ёдгориҳои геоморфологӣ шаклҳои гуногуни рельефи замин: дар рӯи замин (шахҳо, луласангҳо, дараҳо, шаршараҳо, водихои дарёҳо) ва дар зери замин (ғорҳо, мағораҳо) дохил мешаванд (расми 6). Ғайр аз ин, ба гурӯҳи ёдгориҳои геоморфологӣ манзараҳои дар Тоҷикистон паҳншуда, ба монанди равандҳои пиряхӣ, ки бо равандҳои яхбастаи абадӣ алоқамандӣ доранд, инчунин, унсурҳои камёфти рельефи биёбонҳо - барханҳо, дюнаҳо дохил мешаванд.

Расми 6. Шаклҳои фарсоиш дар регсангҳои неоген, Ширкент
Figure 6. Forms of erosion in Neogene sandstones, Shirkent



Расм аз Новиков В.П., с.1988.

Ёдгориҳои литологӣ-палеонтологӣ объектҳои сангшуда, осори сангшудаи манзараҳои қадимаи сатҳи замин ё ҳаёти органикӣ: садафҳои сангшуда, скелетҳои ҳайвоноти қадим, осори сангшудаи барг ва яклухти растаниҳо, осори сангшудаи фаъолияти ҳаёти организмҳо ба ҳисоб мераванд.

Ёдгориҳои тектоникӣ ин намуди ёдгориҳо дар натиҷаи таъсири қувваҳои зеризаминӣ ба вучуд меоянд, чинҳо ва тарқишҳои қабатҳои чинсҳои кӯҳӣ, гунбазҳои намакӣ, осори зилзилаҳои саҳт ва ғайра.

Ёдгориҳои гидрогеологӣ ҷойҳои зухурёбии фаъоли обҳои зеризаминӣ ва рӯизаминӣ - чашмаҳои минералӣ, кӯлҳои беназир ва ғайра.

Ёдгориҳои минералогӣ-петрографӣ макони ҷойгиршавии сангҳои қиматбаҳо, чинсҳои кӯҳӣ.

Ёдгориҳои космогенӣ объектҳои, ки бо афтидани метеоритҳо ё ҷисмҳои нисбатан калони кайҳонӣ кратерҳои метеоритӣ, даҳанаҳо ва дар охир ҳуди метеоритҳо.

Ёдгориҳои таърихӣ-геологӣ ин гурӯҳ аз як тараф боқимондаҳои саноати кӯҳии солҳои пешин, аз тарафи дигар, он падидаҳои, ки дар таърихи тадқиқоти геологии Тоҷикистон сабт шудаанд, муттаҳид менамояд.

Тақсимои ҷуғрофии ёдгориҳои геологии табиат нишон медиҳад, ки дар Тоҷикистон, шояд ягон минтақае вучуд надошта бошад, ки дар онҳо ёдгориҳои табиӣ вучуд надошта бошанд. Дар харитаи Тоҷикистон танҳо нисфи ёдгориҳои беназир, ки дар ҷумҳурии маълуманд, нишон дода мешавад. Баъзан объектҳои нав пайдо мешаванд. Ба монанди

проблемаҳои кайҳонии (объектҳои пайдоишашон кайҳонӣ) Тоҷикистон ба ҷуз аз танураҳои Алиҷур ва Мурғоб, боз як танураи дигар, ки аз ҷониби як сайёҳи олмонӣ соли 2008 дар наздикии шохроҳи Хоруғ-Кулма кашф кардааст, дохил карда метавонем. Умедворем, ки дар ояндаи наздик донишҷӯёни факултети геологияи филиали Университети давлатии Москва дар якҷоягӣ бо донишҷӯёни факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ва олимону устодони Университети давлатии Москва, ки асосгузори ин самти омӯзиш дар Тоҷикистон В.П.Новиков ба ҳисоб меравад, дар ин ёдгории табиӣ таҳқиқотҳои илмӣ мегузаронанд.

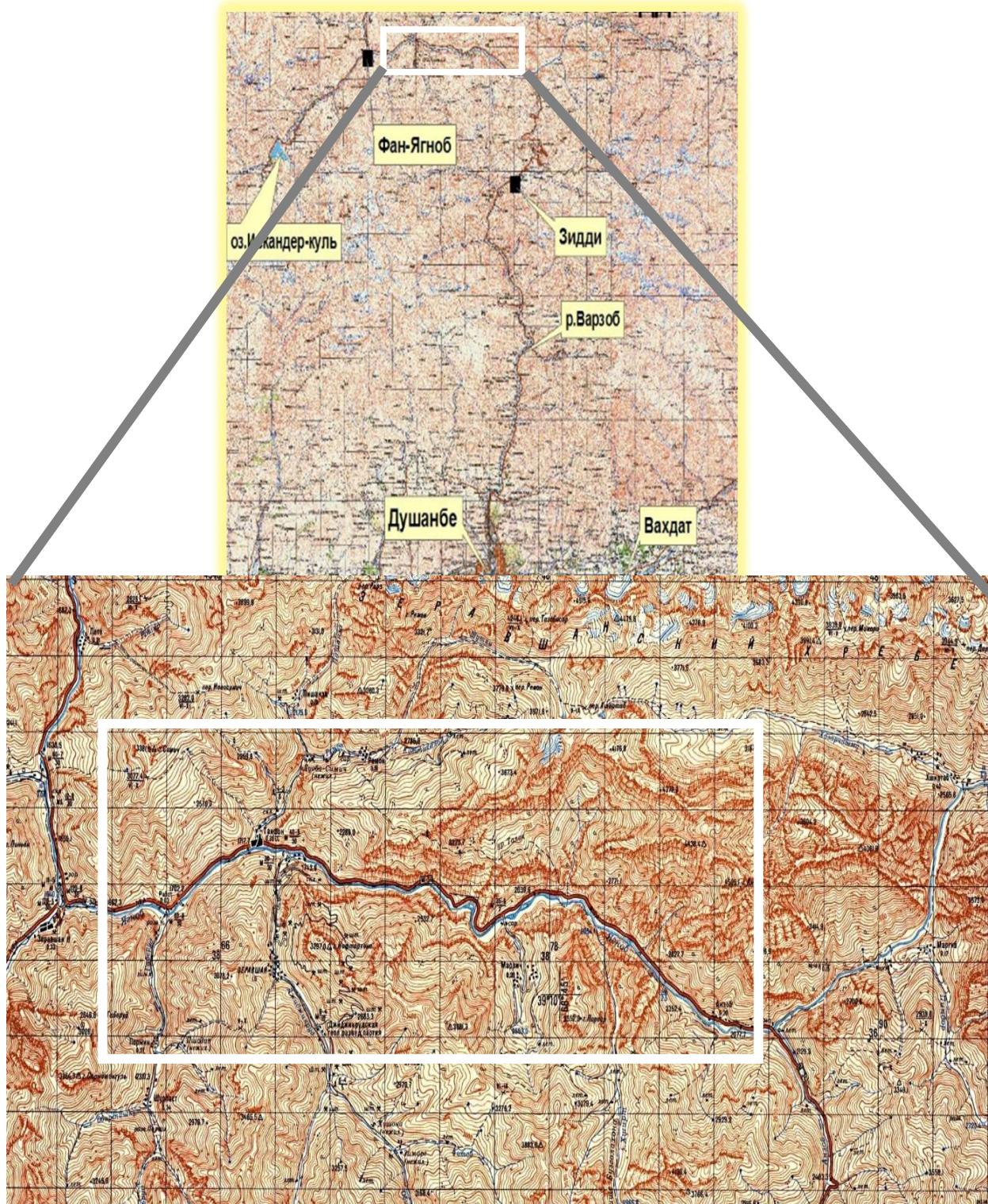
Фаромуш набояд кард, ки ёдгориҳои геологияи табиат чизи устувору вайрон нашавандаанд. Аз байн рафтани яке аз равшантарин ва ҷолибтарин ёдгориҳои охир ғуруғалтидаи Яғноб аст, ки дарёи Яғноб зери хоктудай азими санги комилан нопадид мешавад. Ҳоло вай вучуд надорад, ба ҷойи он станцияи электрикии обӣ сохтаанд. Албатта, одамоне ба қувваи барқ эҳтиёҷдоранд ва аз эҳтимол, дур нест, ки дер ё зуд баъзе ёдгориҳои табиӣ-геологияи дар минтақаҳо, ки ба фаъолияти хоҷагидорӣ инсон шомил гаштаанд, аз байн мераванд ва мо бояд кӯшиш ба харҷ диҳем, ки чунин ёдгориҳои мавҷударо ҳифз намоем. Яке аз роҳҳои ҳифз намудани онҳо, айни замон, истифода бурдани ёдгориҳои геологияи табиат, таъсиси паркҳои табиӣ-геологӣ мебошад. Парки табиӣ минтақае мебошад, ки дорои мақоми махсуси муҳофизатшаванда, ки дар ҳудуди он таърихи геологияи Замин равшан ошкор карда шудааст, ташаккули ландшафтҳои маҳаллӣ, пайдоиши чинҳо ва конҳои канданиҳои фойданок, боқимондаҳои ҳайвоноти сангшударо мушоҳида намудан мумкин аст [2]. Сафарҳои сайёҳӣ дар паркҳои геологияе, ки дар кишварҳои гуногун сохта шудаанд, гузаронида мешаванд, ҷойҳои муҳимтарин ба ҳисоб мераванд, бо шиори овезаҳо мучаҳҳаз шудаанд. Барпо намудани паркҳои табиӣ-геологӣ аз солҳои 1990 оғоз шуда, тадричан тамоми сайёра фаро гирифтааст. Аз соли 2002 барномаи махсуси ЮНЕСКО барои дастгирии ташкили шабакаи умумиҷаҳонии паркҳои миллии вучуд дорад. То имрӯз ба ин соҳмони ЮНЕСКО 161 парки табиӣ-геологӣ аз 44 кишвари ҷаҳон шомил гаштааст. 16-17 августи соли 2019 бо ташаббуси Комиссияи миллии Тоҷикистон оид ба ЮНЕСКО ва дастгирии Созмони Милали Муттаҳид оид ба маориф, илм ва фарҳанг (ЮНЕСКО) дар шаҳри Душанбе, дар Китобхонаи миллии Тоҷикистон конференсияи «Геопаркҳои ЮНЕСКО: Минтақаҳои эҳтимолии Тоҷикистон ҳамчун номинатсияҳои имконпазир» [4] баргузор гардид. Мутаассифона, аз он вақт то инҷониб мавзӯи паркҳои табиӣ-геологӣ дар Тоҷикистон рушд накардааст. Дар баробари ин, дар Тоҷикистон минтақҳои зиёде мавҷуданд, ки ёдгориҳои табиӣ-геологияи зиёд доранд ва метавонанд дар оянда ҳамчун паркҳои табиӣ-геологӣ хизмат кунанд. Ба сифати парки табиӣ-геологияи ояндадор як қитъаи водии дарёи Фон-Яғноб пешбинӣ шудааст (расми 7).

Дар бораи баъзе ёдгориҳои табиӣ геологияи минтақаи баррасишаванда (Сӯхтори ангишти Фон-Яғноб, дарахтони сангшудаи Равот, ғуруғалтидаи Яғноб, шаршараи Марзич, «манора»-и Анзоб), тавсифи мухтасар пешниҳод менамоем.

Сӯхтори ангишти Фон-Яғноб дар 100-километраи шимолӣ Душанбе, дар ду тарафи шохроҳи Душанбе-Хучанд ҷойгир аст. Якҷанд манбаи табиӣ ангиштсӯзӣ мавҷуд аст, ки бузургтаринашон дар наздикии деҳаи Равот, дар соҳили рости дарёи Яғноб дар баландии 50 метр дар тарафи чапи дарё, дар баландии 100 метр аз роҳи мошингард болтар ба мушоҳида мерасад. Дар нишебии кӯҳ дар майдони чандсад метри мураббаъ тарқишҳои гарм (то 6000С) ба назар мерасанд, ки аз ин майдон газҳо ва маҳсулоти сӯзишвории ангиштҳо - алюминий, аммиак, сулфур, битум, кислотаҳои гидрохлорид ва сулфат, инчунин, маъданҳои нодир - масканит, галлотрисит, мелантерит ва ғайра ба назар мерасад. Дар ҷойҳои, ки газҳо мебароянд, «вулканҳои» зебои дуддор ба вучуд меоянд, ки аз сулфур, гилхок, аммиак иборатанд.

Дарахтони сангшудаи Равот дар 100-километрии шимолӣ Душанбе қад-қадӣ шохроҳи Душанбе-Хучанд, дар соҳили чапи дарёи Яғноб, дар паҳлуи оташсӯзии ангишти Фон-Яғноб ҷойгир аст. Дар ин ҷо, дар қабатҳои регсанги давраи юра боқимондаҳои растанӣ ба миқдори зиёд (изи растанӣ, барг, шоха, навдаҳо ва ғайра) воমেҳӯранд. Дар падидаҳои дарахтони сангшуда, кундаҳо ва пораҳои дарахтони андозаашон гуногун ба мушоҳида мерасанд (расми 8).

Расми 7. Худуди парки табиӣ-геологии Фон-Ягноб
Figure 7. The territory of the Fon-Yaghnob natural-geological park



Расми 8. Танаи дарахти сангшуда, дарозиаш 4 м, Равот
Figure 8. Fossilized tree trunk, 4 m long, Ravot



Расм аз муаллифон, с.2019.

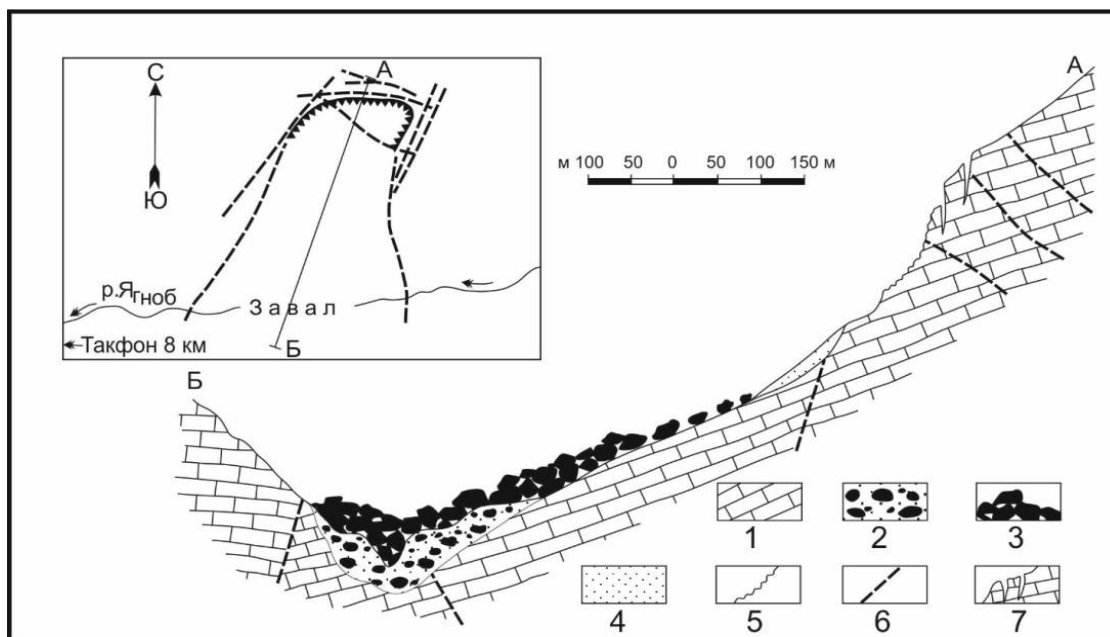
Фуруғалтидаи Яғноб дар 107-километраи шимолӣ Душанбе қад-қадӣ шоҳроҳи Душанбе-Хучанд, дар қитъаи пешинаи ҳамин шоҳроҳ, ки бевосита аз сарбанди Яғноб мегузарад - сарбанди табиӣ дар натиҷаи заминларзаӣ шадид ва фуру рехтани як қисми кӯҳ ба вуҷуд омадааст, чойгир аст (расми 9). Ин фуруғалтида роҳи дарёи Яғнобро баста буд (расми 2). Тақрибан 200 м поёнтар аз басташавӣ чанд чойи баромади дарё якҷоя шуда, дарё аз нав ба маҷрои худ ҷорӣ мешавад. Дар баландтарин нуқтаи майдони фуруғалтида, нестшавии он баръало намоён мешавад.

Расми 9. Фуруғалтидаи Яғноб
Figure 9. Yaghnob descent



Расм аз муаллифон, с.2022.

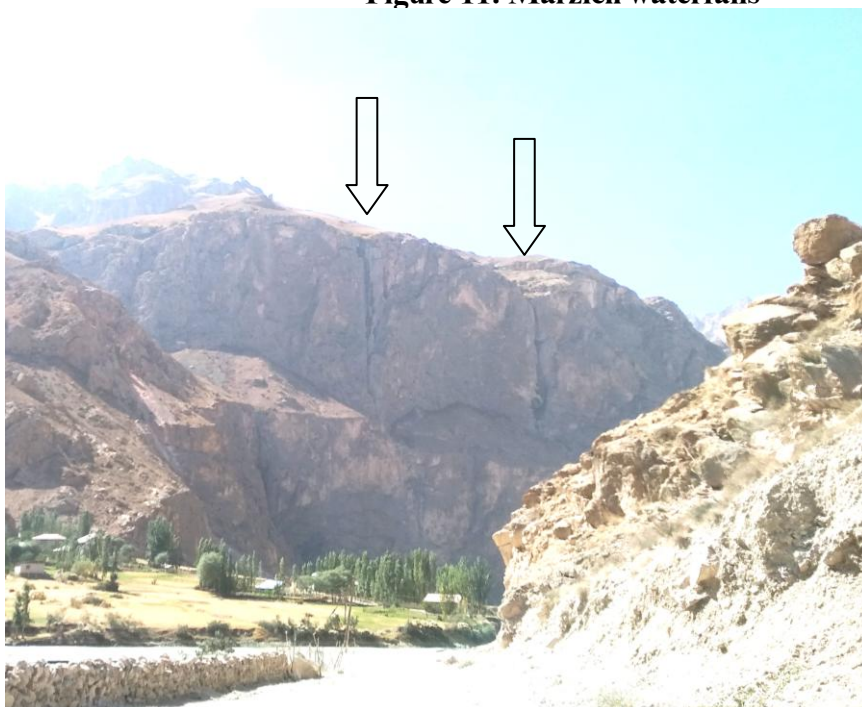
Расми 10. Нақшаи китъаи фуруғалтидаи Яғноб
Figure 10. The plan of the Yaghnob subsidence area



1 - оҳаксангҳои азим; 2 - конҳои сангдор бо агрегати хокӣ (Q_{3-4}); 3 - маводи санг-блоки блок; 4 - парда; 5 – сатҳи ҷудошавии массаи ҷойгиршудаи чинсҳо; 6 – вайронаҳои тектоникӣ, 7 – тарқишҳои паҳлуӣ [5].

Шаршараҳои Марзич дар 108-километри шимолӣ Душанбе қад-қадӣ шохроҳи Душанбе-Хучанд ҷойгир шудаанд, ки (қитъаи роҳи кӯҳнаи Душанбе-Хучанд дар назди шаҳрчаи Марзич). Дар ин ҷо, дар соҳили рости дарёи Яғноб, дар канори шимолии деҳаи Марзич, дар танаи кӯҳ, дар чинсҳои оҳаксангӣ ду шаршараи хушманзара ба назар мерасад (расми 11). Баландии шаршараҳо тақрибан 180 м, масофаи байни шаршараҳо якчанд даҳметрро ташкил медиҳад. Шаршараҳо бевосита аз роҳ намоёнд, онҳо дар наздикии ҳамвории дарёи Яғноб воқеъ гардидаанд.

Расми 11. Шаршараҳои Марзич
Figure 11. Marzich waterfalls



Расм аз муаллифон, с. 2022.

Манораи Анзоб қад-қади роҳи қухнаи Душанбе-Хучанд аз деҳаи Марзич то ағбаи Анзоб (110 километр дуртар аз Душанбе), дар даромадгоҳи деҳаи Анзоб падидаи нодири табиӣ — «занбуруғ»-и сангин ба мушоҳида мерасад. Аз соли 1880 инҷониб (тавсифҳои экспедитсияи инженери кӯҳӣ Г. Д. Романовский ва геолог И. В. Мушкетов) ҳамчун «манора»-и Анзоб маълум аст. Сутуни амудие, ки баландиаш тахминан 10 метр аст, аз конгломерат ва регу шағал таркиб ёфтааст, аз боло бо «кӯлоҳ»-и сангии саҳти монолитӣ (эҳтимолан оҳаксанг) пушонида шудааст.

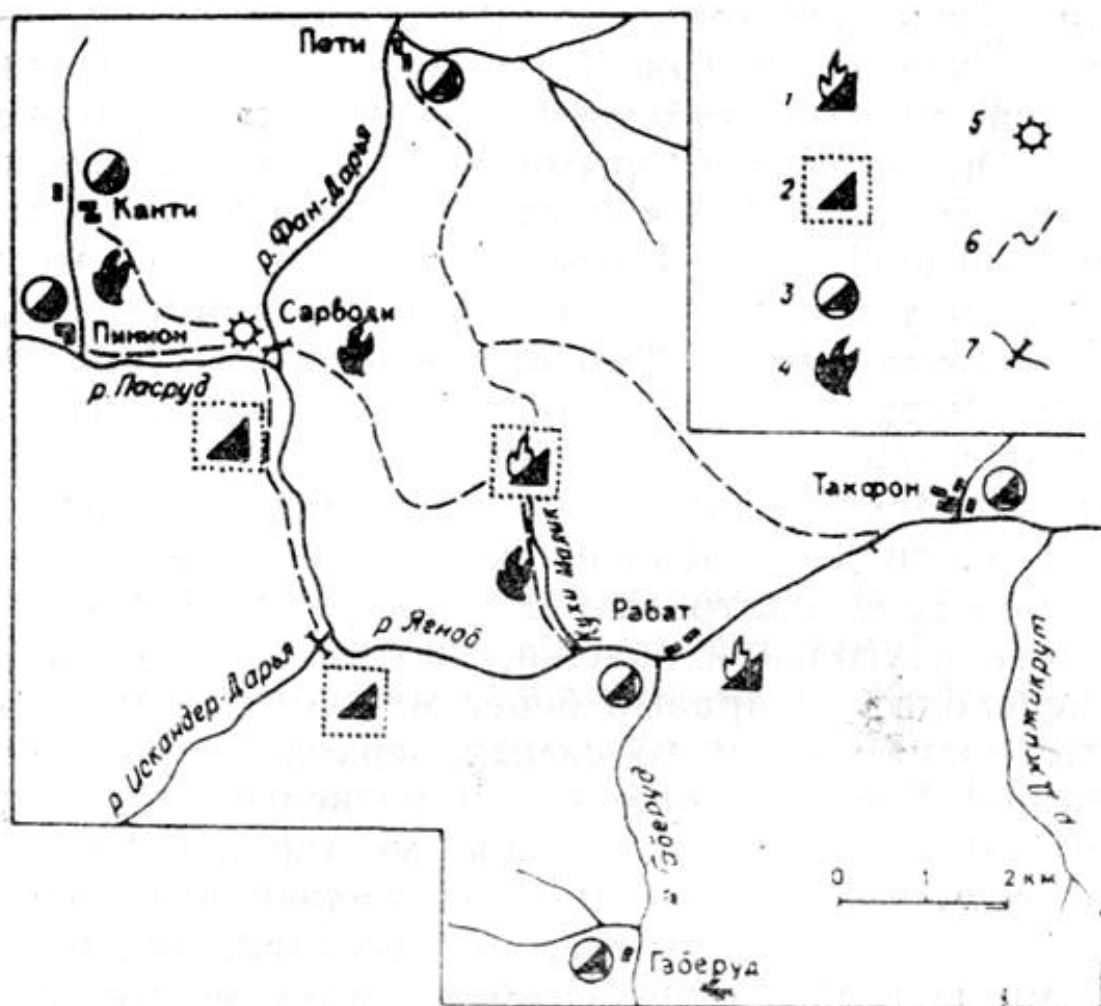
Расми 12. «Манора»-и Анзоб
Figure 12. "Tower" of Anzob



Расм аз муаллифон, с. 2022.

Хулоса: табиати Тоҷикистон аз объектҳои нодири табиати ғайризинда – ёдгориҳои геологӣ бой аст, ки баъзеи онҳо падидаҳои раднашаванда мебошанд, ки дар ҷаҳон беназиранд. Дар баъзе минтақаҳои Тоҷикистон чунин объектҳо ро ниҳоят бисёр вохӯрдан мумкин аст. Дар чунин минтақаҳо барпо намудани паркҳои табиӣ-геологӣ аз манфиат холӣ нест [2,3,6]. Дар ҷумҳурӣ то ба имрӯз парки табиӣ-геологӣ ташкил карда нашудааст, гарчанде потенциали бузурги табиӣ мавҷуд аст. Мо пешниҳод менамоем, ки парки табиӣ-геологӣи Фон-Яғноб таъсис дода шавад. Парки табиӣ-геологӣи мазкур водии дарёи Фон-Яғнобро аз деҳаи Анзоб дар шарқ то қишлоқи Сарвода дар ғарб (расмҳои 10 ва 13) дар бар мегирад. Дар ин ҷо объектҳои қалъаи Сарвода, сӯхтори ангишти Фон-Яғноб, дарахтони сангшудаи Равот, фуруғалтидаи Яғноб, шаршараҳои Марзич, «манора»-и Анзоб арзи вуҷуд доранд. Илова бар ин, инфрасохтори нисбатан тараққикарда: роҳ ва хатсайрҳои сайёҳии минтақа ҳамчун далели иловагӣ дар интихоби минтақаи баррасишаванда хизмат мекунад.

Расми 13. Объектҳои табию фарҳангии қисми шарқии парки табиъ-геологӣ Фон-Ҷағноб
 Figure 13. Natural and cultural objects of the eastern part of the Fon-Yaghnob natural-geological park



Аз В.П.Новиков [1]

АДАБИЁТ

1. Баратов Р.Б. Каменное чудо Таджикистана / Р.Б. Баратов, В.П. Новиков. - 2-е изд. переработ. и доп. - Душанбе: Ифрон, 1988. -216 с.
2. Википедии. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wik>.
3. ЮНЕСКО. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unesco.org/ru/articles>.
4. Министерства иностранных дел Республики Таджикистан. [Электронный ресурс]. URL: <https://mfa.tj/ru/main/view/4498>
5. Опасные экзогенно-геологические процессы и их воздействие на транспортные коммуникации Таджикистана / [С.М. Саидов, Ш.А. Ёкубов, и др.] // Вестник Филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе. Серия естественных наук. – Душанбе: Издательство Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе, -том1. -№2(22). – С.110-122.
6. Luneva E.V. Organization of Geoparks in Russia and Peculiarities of their Legal Regime. Lex Russica. 2021;74(9):32-43. (In Russ.). [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.17803/1729-5920.2021.178.9.032-043>

ОЯНДАДОРИИ ЁДГОРИҶОИ ТАБИЪ-ГЕОЛОГИИ ТОҶИКИСТОН (ДАР МИСОЛИ МИНТАҚАИ ФОН-ҶАҶНОБ)

Дар мақола оид ба объектҳои нодирӣ ғайризиндаи табиат - ёдгориҳои табиъ-геологӣ маълумотҳо оварда шудааст. Ба сифати парки геологӣ ҷудо кардани баъзе минтақаҳои Тоҷикистон, ки дар онҳо шумораи ёдгориҳои табиъ-геологӣ хеле зиёд аст, асоснок карда шудааст. Қайд карда мешавад, ки дар ҷумҳурии мо то имрӯз паркҳои табиъ-геологӣ ташкил карда

нашудаанд, гарчанде потенциали бузурги табиӣ мавҷуд аст. Мо пешниҳод менамоем, ки ба сифати озмоишӣ парки табиӣ-геологии Фон-Ягноб таъсис дода шавад. Он ҳудуди водии дарёи Фон-Ягноб аз деҳаи Анзоб дар шарқ то деҳаи Сарвода дар ғарбро фаро мегирад. Дар ин минтақа қалъаи Сарвода, сӯхтори зеризаминии ангишти Фон-Ягноб, дарахтони сангшудаи Работ, фуруғалтии Ягноб, шаршараҳои Марзич, «манора»-и Анзоб ҷойгиранд.

Калидвожаҳо: ёдгории табиӣ-геологӣ, парки табиӣ-геологӣ, сӯхтори зеризаминӣ, шаршара, дарахтони сангшуда, изи пойи динозаврҳо, Фон-Ягноб, Тоҷикистон.

БУДУЩЕЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ ТАДЖИКИСТАНА (НА ПРИМЕРЕ РАЙОНА ФОН-ЯГНОБ)

В статье рассматриваются геологические памятники как уникальные объекты неживой природы. Обосновано выделение геопарков в некоторых районах Таджикистана, где сконцентрировано большое количество геологических памятников природы. При имеющемся огромном природном потенциале, в республике пока не образован ни один геопарк. Предлагается создание Фан-Ягнобского геопарка как пилотного, территориально охватывающего долину р. Фан-Ягноб от к.Анзоб на востоке до пос. Сарвода на западе. Обоснованием выбора этой территории служит расположение здесь таких объектов как крепость Сарвода, Фан-Ягнобский угольный пожар, окаменевшие деревья Равата, Ягнобский провал, водопады Марзича, Анзобский «минарет».

Ключевые слова: геопарк, геологический памятник природы, следы динозавров, водопад, подземный пожар, окаменевшие деревья, Фан-Ягноб, Таджикистан.

GEOLOGICAL MONUMENTS OF NATURE OF TAJIKISTAN AND THEIR FUTURE (BY THE EXAMPLE OF THE FON-YAGNOB REGION)

The article considers geological monuments as unique objects of inanimate nature. The allocation of geoparks in some regions of Tajikistan, where a large number of geological natural monuments are concentrated, is substantiated. With the existing huge natural potential, not a single geopark has yet been established in the republic. It is proposed to create the Fan-Yagnob geopark as a pilot one, geographically covering the valley of the river. Fan-Yagnob from the village of Anzob in the east to the village. Sarvoda in the west. The rationale for the choice of this territory is the location of such objects as the Sarvoda fortress, the Fan-Yagnob coal fire, the petrified Ravata trees, the Yagnob failure, the Marzich waterfalls, the Anzob "minaret".

Keywords: geopark, geological monument of nature, traces of dinosaurs, waterfall, underground fire, petrified trees, Fan-Yagnob, Tajikistan.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Салихов Фарид Салоҳиддинович* - Филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В. Ломоносов дар шаҳри Душанбе, номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсент, мудири лаборатория. **Суроға:** 734003 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Бохтар, 35/1. E-mail: ffaarriidd@bk.ru. Телефон: (+992 37) 221-99-15

Шодии Бек - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, муаллими калони кафедраи минералогия ва петрография. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: shodii00@mail.ru. Телефон: (+992) 919-70-80-85

Сведения об авторах: *Салихов Фарид Салахиддинович* - Филиал Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в г.Душанбе, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий лабораторией. **Адрес:** 734003 Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Бохтара, 35/1. E-mail: ffaarriidd@bk.ru. Телефон: (+992 37) 221-99-15

Шоди Бек – Таджикский национальный университет, старший преподаватель кафедры минералогии и петрографии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: shodii00@mail.ru. Телефон: (+992) 919-70-80-85

Information about the authors: *Salikhov Farid Salakhdinovich* - Branch of the Moscow State University named after M.V. Lomonosov in Dushanbe, candidate of geological and mineralogical sciences, associate professor, head of the laboratory. **Address:** 734003 Republic of Tajikistan, Dushanbe, Bokhtar street, 35/1. E-mail: ffaarriidd@bk.ru. Phone: (+992 37) 221-99-15

Shodi Bek - Tajik National University, Senior Lecturer, Department of Mineralogy and Petrography. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: shodii00@mail.ru. Phone: (+992) 919-70-80-85

Шодибекова М.Ш.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Ҳадафи чоруми стратегии Ҷумҳурии Тоҷикистон, саноатикунони босуръатро талаб менамояд, ки пеш аз ҳама, захираҳои табиӣ мамлакат ҳамачониба таҳқиқ шуда, нақши онҳо дар асоси иқтисодии ин ҳадаф таъмин карда шавад.

Маълум аст, ки яке аз асоси муҳими саноатикунони баҳши гидроэнергетика мебошад. Бе нури барқ саноатикунони тасаввур кардан амри маҳол аст. Нуруҳои оби барқӣ (НОБ) ҳамчун иншооти истеҳсоли барқ, одатан дар дарёҳо, сарбандҳо ва обанборҳо сохта мешаванд. Талаботи асосӣ барои ин иншоот, мавҷуд будани чараёни (селаи) оби доимӣ ва нишебии кофӣ мебошад.

Истеҳсоли қувваи барқ тавассути нури об дар қиёс бо дигар технологияҳои тавлиди барқ (атомӣ, ҳароратӣ, бодӣ, офтобӣ, биогенӣ, мадду ҷазрӣ ва ғайра) арзонтар буда, аз ҷиҳати экологӣ мувофиқтар аст. Аз ин сабаб, саноати энергетикаи Тоҷикистон бештар аз нури табиӣ дарёҳо истифода мебарад (зиёда аз 95%).

Иқтидори энергетикаи дарёҳои Тоҷикистон дар як сол 527 млрд. кВт·соатро ташкил медиҳад, ки аз он наздики 17 млрд. кВт·соат (3,2%) истифода мешавад.

Захираҳои асосии энергетикаи барқии оби дарёҳои Вахш, Панҷ, Амударё, Сирдарё ва Зарафшон ҷойгир аст.

Шохобҳои дарёи Панҷ – Ғунт, Язғулом, Ванҷ ва дигарон низ иқтидори муайяни энергетикӣ доранд. Яке аз ин дарёҳо, ки иқтидори гидроэнергетикӣ дорад, дарёи Шоҳдара мебошад.

Минтақаи Помири Чанубу Ғарбӣ бо релефи хело мураккаб, нишебҳои тунд ва дараҳои водии тангу чуқур ва дарёҳои тезоб хос аст. Махсусан дар мавзеи дарёҳои серобдор дараҳои чуқур ба вучуд омадаанд, ки минтақаҳои обхезии онҳо аз чинсҳои кӯҳии зуж эрозияшаванда иборатанд. Дар дарёҳои минтақа нишебҳои баланд, маҷроҳои тез, релефи ҷавони рушдмёфта, обҳои тезрав ва шаршараҳо хос аст.

Ҳавзаи дарёи Шоҳдара дар Помири Чанубу Ғарбӣ воқеъ аст. Ҳавза хусусиятҳои ба худ хоси табиӣ ва геологӣ дорад.

Помири Чанубу Ғарбӣ аз се қаторкӯҳҳои асосӣ иборат аст:

-қаторкӯҳи Шугнон, ки водии Ғунт ва Шоҳдараро ҷудо мекунад;

-қаторкӯҳи Ишкошим, ки аз шаҳри Хоруғ ба самти чануб тул мекашад;

-қаторкӯҳи Шоҳдара, бо қаторкӯҳи Ишкошим дар мавзеи қуллаи Маяковский пайваст шуда, водии дарёҳои Шоҳдара ва Помирро ҷудо мекунад.

Дар шимол қаторкӯҳи Шугнон қаторкӯҳҳои Рушон, Язғулом ва Ванҷ воқеъ гаштаанд. Ба релефи Помири Чануби Ғарбӣ баландҳои мутлақе зиёда аз 3500-4000 хосанд. Баландтарин қуллаҳои минтақа, қуллаҳои ба номи Карл Маркс (6726 м) ва Фридрих Энгелс (6510 м), воқеъ дар қаторкӯҳи Шоҳдара мебошанд.

Помири Чанубу Ғарбӣ бинобар равандҳои муҳарриқи тектоникӣ доштан, мавзеи сейсмикии баланди мамлакат буда, ба минтақаи сейсмикии 9-балла шомил аст.

Хусусиятҳои иқлими минтақаро мавзеи географӣ ва орографии Помири Чанубу Ғарбӣ муайян мекунанд. Дар чануб роҳи анбуҳи ҳавои намноки укёноси Ҳиндро қаторкӯҳи Ҳиндукуш бо баландҳои 6000-7500 метр гирифтааст. Аз ғарб анбуҳи хаворо қаторкӯҳҳои шимолу шарқи Афғонистон банд карда, ба самти чанубу шимол тул мекашанд. Ин омилҳо иқлими ба худ хоси хушки минтақаи баландкӯҳро муайян мекунанд, ки ба он доимо таъсири анбуҳи ҳавои дар ҳамвориҳои Осиёи Марказӣ ва баландкӯҳҳои Эрон ҳис мешавад.

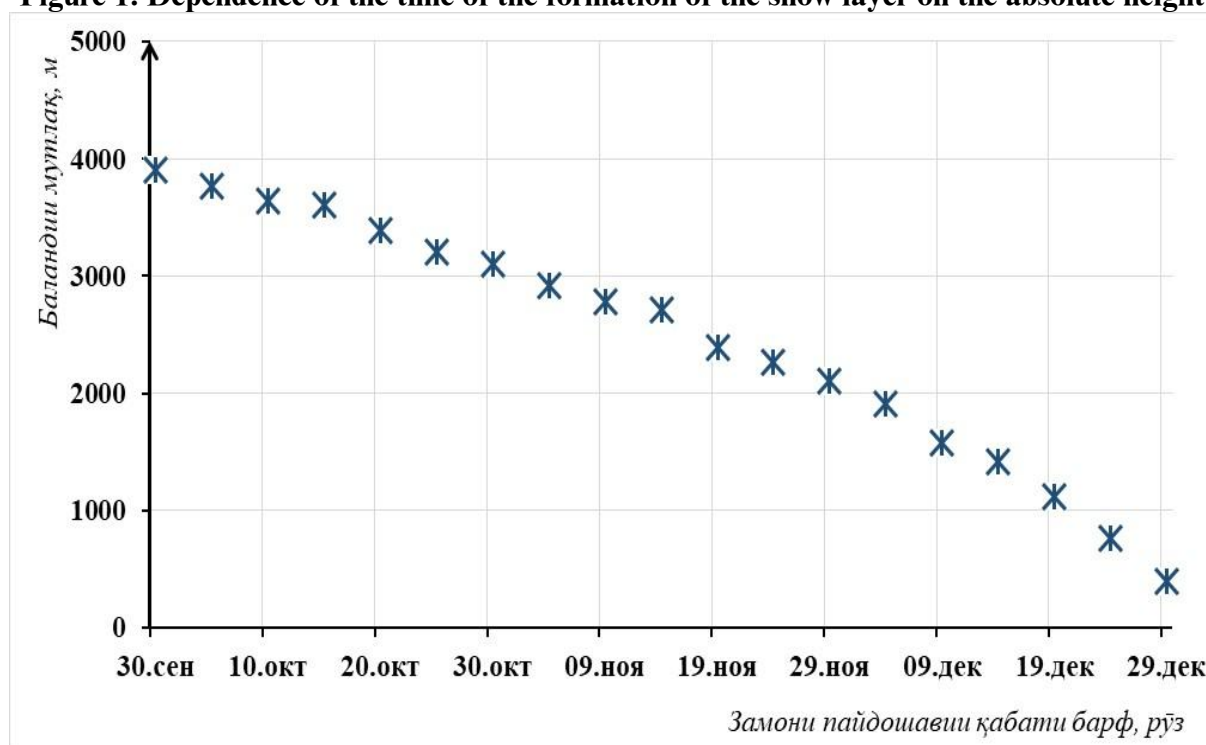
Боришот дар давоми сол нобаробар тақсим шуда, миқдори зиёдтарин дар давраи сардӣ рост меояд, дар давраи гармо бошад, боришот одатан нест. Аксарияти боришот (200-400 мм дар як сол) ба нишебҳои ғарбии қаторкӯҳҳо рост омада, дар як сол дар шакли борон ҳамагӣ 10-15 мм-ро ташкил медиҳад. Дар водии байниқӯҳӣ одатан чандин

сол пай дар пай бориш намеборад. Моҳҳои хушктарин август ва сентябр мебошанд. Мувофиқи маълумоти бисёрсола дар моҳи август дар Хоруг ба ҳисоби миёна ҳар сол ҳамагӣ тақрибан 0,1 миллиметр ва дар моҳи сентябр то 1 миллиметр меафтад.

Ба минтақаи ҳавзаи дарёи Шохдара шамолҳои болоӣ ва поёнии хосанд. Шамолҳои болоӣ, чун қоида, аз ғарб дар баландии 5000 метр ва зиёда мевазанд. Шамолҳои поёнии, табиати маҳаллии дошта, дар водихо ва дараҳо мевазанд. Неруи шамол саҳаргоҳ камтар буда, дар нимаи рӯз тадричан зиёд мешавад.

Дар Помири Ҷанубу Ғарбӣ ҳадди поёнии барф дар баландии гуногун қарор дошта, аз мавсими сол ва баландии мутлақ вобаста аст (расми 1).

Расми 1. Вобастагии замони пайдошавии қабати барф аз баландии мутлақ
Figure 1. Dependence of the time of the formation of the snow layer on the absolute height



Аз сабаби баландии мутлақи қаторкӯҳҳо ва хусусиятҳои орографии ҷойгиршавии онҳо дар минтақа пирияхҳои калон бисёранд. Аз сабаби нисбатан хурд будани нишебиҳои ҷанубии пуштаҳо пирияхҳои калонтарин маҳз дар нишебиҳои ҷанубӣ ҷойгир шудаанд. Пирияхҳо дар нишебиҳои шимолӣ аз рӯи масоҳат ба ҳисоби миёна хурдтаранд. Ба ҳавзаи Шохдара 21 пириях ба қайд гирифта шудааст, ки масоҳати умумии онҳо 218 километри мураббаъро ташкил медиҳад.

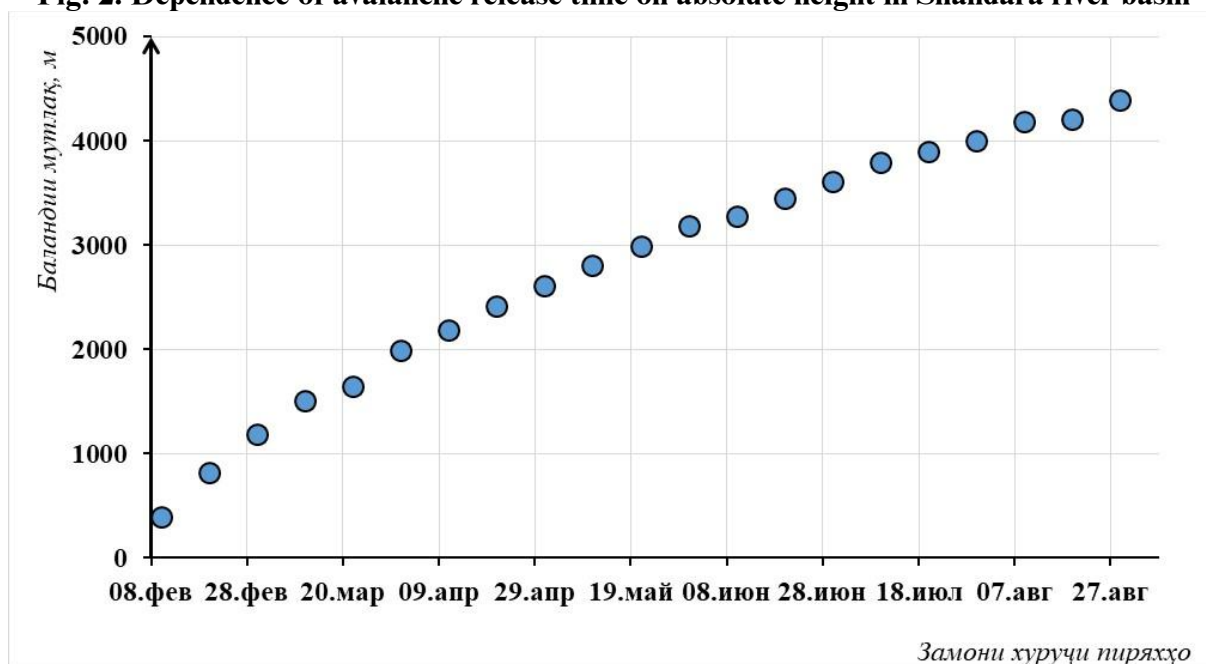
Тавре маълум аст, аксарияти кӯлҳои Тоҷикистон дар кӯҳҳо ва водихои Помири Шарқӣ воқеъ гардидаанд [9,1]. Аммо дар ҳавзаи Шохдара ҳам кӯлҳо хело зиёд буда, шумораи онҳо аз 100 зиёд аст (ба истисноии кӯлҳои, ки дар забонаҳои пириях ҷойгир шудаанд) [5, 9].

Сатҳи лойолудагии дарёҳои Тоҷикистон аз 200 грамм дар як метри мукааб дар дарёҳои Ғунту Шохдара то 4000 грамм ва зиёда аз он дар дарёҳои Вахш ва Обихингу мебошад. Сабаби асосии авҷи лойолудагии обҳо, мавҷудияти ҷинҳои кӯҳии ҷавони замони мезозой ва кайнозой мебошад [11, 7].

Минтақаи ҳавзаи дарёи Шохдара аз моҳи март то июн бо фаъолияти зиёди селҳо фаро гирифта мешавад. Ба ҳисоби миёна наздики 11%-и ҳодисаҳои селфароӣ ба моҳҳои июл – сентябр рост меояд.

Тармаҳо ҳам дар ҳавзаи дарёи ҳодисаи муқаррарӣ буда, давраи хуруҷи онҳо аз баландии мутлақ вобастагии қавӣ дорад (расми 2).

Расми 2. Вобастагии замони хуручи тармаҳо аз баландии мутлақ дар ҳавзаи дарёи Шоҳдара
 Fig. 2. Dependence of avalanche release time on absolute height in Shahdara river basin



Шоҳдара шоҳоби бузургтарини дарёи Ғунт аст. Хусусияти хосси ҳавза баландии назарраси қаторкӯҳҳои атроф, майдони калони пирахшавӣ ва шабакаи ташаккулёфтаи дарёҳо мебошад. Шоҳдара қариб чил шоҳоби бештар аз 10 километро мегирад [8, 10]. Калонтарини онҳо дарёи Бадомдара мебошад.

Ғизогирии асосии дарёи Шоҳдара аз ҳисоби пирахҳо ва барфҳо мебошад: аз рӯйи мушоҳидаҳои метеорологӣ ҳиссаи барфҳо дар ҳаҷми умумии селҳои дарёи Шоҳдара 39%, пирахҳо 20% ва обҳои зеризаминӣ 41%-ро ташкил медиҳад.

Сатҳи солони баландтарини оби дарёи Шоҳдара дар моҳи июл (аз 38 м³/сония то 262 м³/с, ба ҳисоби миёнаи бисёрсола – 98 м³/с) ба қайд гирифта шудааст. Дар дигар моҳҳо сарфи миёнаи моҳонаи об, таносубан 12-267 м³/с, миёна – 80 м³/с (моҳи июн), 30-194 м³/с, миёна - 74 м³/с (моҳи август), 15-75 м³/с, миёна 28 м³/с (моҳи сентябр) мушоҳида шудааст. Камтарин сарфи об 7-29 м³/с, миёна 11 м³/с ба моҳи март рост меояд. Сарфи миёнаи бисёрсолаи об 35 м³/с мебошад.

Баландии мутлақи мавзеи ғизогирии дарёи Шоҳдара 4650 м, баландии мутлақи мавзеи резиши он ба дарёи Ғунт 2060 аст. Тамоили новаи асосии дарё 17,4 м/км, лойлоудагии миёнаи оби он 160 г/м³, сатҳи миёнаи намакдорӣ (минерализатсия) – 100 мг/литр мебошад [2, 10].

Давомнокии миёнаи обҳои баланд аз аввали моҳи май то нимаи моҳи сентябр 135-140 рӯзро ташкил медиҳад. Ба ин давра 75%-и сарфи миёнаи солони рост меояд. Авҷи баландтарини об ба ҳисоби миёнаи бисёрсола ба 29 июн рост меояд, гарчанде баъзан ин авҷ дар моҳи июл ҳам ба назар мерасад.

Дар водии Шоҳдара, поёнтар аз омезиши дарёи Вранг, ҷангали хосси Помири Ғарбӣ мавҷуд аст. Гарчанде дар ин мавзеъ бешаҳо набошанд ҳам, аммо, дар ин ҷангалҳо буттаҳо, ангат, арча ва дигар наботот меруяд. Дар поёноби маркази ноҳия – деҳаи Рошқалъа боғҳо оғоз меёбанд [6].

Дар умум, шароити табиӣ ва геозкологии ҳавзаи дарёи Шоҳдара хусусиятҳои хосси худро доранд. Хосиятҳои табиӣ ва геозкологии ҳавза, ба амсоли сохтори геологӣ (қабатҳои давраҳои палеозой ва қадимтар аз он, таркиби слантсӣ, регсангӣ, магмавӣ, метаморфӣ ва ғ.), обҳои зеризаминӣ, релефи хоссаи паҳнкӯҳӣ, водихои фарох ва дараҳои танг, хокҳои дорчини баландкӯҳ, ландшафтҳои баландкӯҳи алпӣ, растаниҳои буттавӣ, дарахтҳои арчамонанди сузанбарг, танҳо барои ин минтақаи Помири Ҷанубу Ғарбӣ хос мебошанд.

Шароити табиӣ ва геоэкологии ҳавзаи дарёи Шохдара барои арзёбии зарфияти иқтисодии он бояд ба назар гирифта шаванд [3-5].

АДАБИЁТ

1. Аброров Х. Таджикистан – страна уникальных озёр [Текст] / Х. Аброров. - Душанбе: Деваштич, 2003. - 195 с.
2. Кеммерих А.О. Гидрология Памира и Памиро-Алая: Водные ресурсы. [Текст] / А.О.Кеммерих. - М.: Мысль, 1978. - 264 с.
3. Мухаббатов Х. М. Об – манбаи ҳаёт [Текст] / Х.М. Мухаббатов. - Душанбе: Ирфон, 2003. - 146 с.
4. Мухаббатов Х.М. Памир: ресурсный потенциал и перспективы развития экономики [Текст] / Х.М. Мухаббатов, Н.Х. Хоналиев. - Душанбе: Ирфон, 2005. - 241 с.
5. Мухаббатов Х.М. Природно-ресурсный потенциал горных регионов Таджикистана [Текст] / Х.М. Мухаббатов. - М.: Граница, 1999. - 335 с.
6. Мухаббатов Х. Худудҳои табиӣ махсус хифзшавандаи Тоҷикистон [Текст] / Х. Мухаббатов, А.С. Ниёзов. - Душанбе: Контраст, 2017. - 210 с.
7. Об, илм ва рушди устувор / Ф. Раҳимӣ, Х. Мухаббатов, А.С. Ниёзов, Ҳ. Арбобов. - Душанбе: Дониш, 2018. - 432 с.
8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Выпуск 3. Том 14. Бассейн р.Амударьи. - М.: Гидроиздат, 1976. - 435 с.
9. Таджикистан. Природа и природные ресурсы. - Душанбе: Дониш, 1982. - 600 с.
10. Тахиров И.Г. Водные ресурсы Республики Таджикистан [Текст] / И.Г. Тахиров, Г.Д. Купайи. - Душанбе: НПИЦентр, 1994. - Кн. 1. - 130 с. - 1998. - Кн. 2. - 120 с.
11. Шульц В.Л. Реки Средней Азии [Текст] / В.Л. Шульц. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1963. - 301 с.

ДОИР БА ШАРОИТҲОИ ТАБИИЮ ГЕОЭКОЛОГИИ ҲАВЗАИ ДАРЁИ ШОХДАРА (ПОМИРИ ҶАНУБУ ҒАРБӢ)

Ҳавзаи дарёи Шохдара, воқеъ дар Помири Ҷанубу Ғарбӣ, зиёда аз 4200 метри мураббаъ масоҳат дошта, калонтарин шохоби дарёи Гунт мебошад. Аз нигоҳи арзёбии зарфияти умумии ҳавзаи ин дарё, дар сатҳи паҳн таҳқиқ карда шудааст. Зиёдшавии аҳоли, рушди бемайлоии иҷтимоӣ-иқтисодии Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон тақозо менамояд, ки иқтидори гидроэнергетикии дарёҳои он, аз ҷумла, дарёи Шохдара, амиқ омӯхта шаванд. Дар мақола доир ба хусусиятҳои асосии табиӣ ва геоэкологии ҳавзаи дарёи Шохдара маълумот оварда шуда, нақши онҳо дар зарфияти маҳал шудааст.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, Помири Ҷанубу Ғарбӣ, ҳавзаи дарёи Шохдара, шароити табиӣ ва геоэкологӣ, зарфият.

О ПРИРОДНО-ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БАССЕЙНА РЕКИ ШАХДАРА (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ПАМЫР)

Бассейн реки Шахдара, расположенный на Юго-Западном Памире, имеет площадь более 4200 квадратных метров и является крупнейшим притоком реки Гунт. С точки зрения оценки общего потенциала, бассейн реки изучен недостаточно. Рост населения, стремительное социально-экономическое развитие Горно-Бадахшанской автономной области требует всестороннего изучения потенциала рек, в том числе реки Шахдара. В статье представлена информация об основных природных и геоэкологических особенностях бассейна реки Шахдара и их роли в социально-экономическом потенциале района.

Ключевые слова. Таджикистан, Юго-Западный Памир, бассейн реки Шахдара, природные и геоэкологические условия, потенциал.

ABOUT THE NATURAL AND GEOECOLOGICAL CONDITIONS OF THE SHAKHDARA RIVER BASIN (SOUTH-WESTERN PAMIR)

The Shakh dara River Basin, located in the South-Western Pamir, has an area of over 4,200 square meters and is the largest tributary of the Gunt River. From the point of view of assessing the overall potential, the river basin has not been studied enough. Population growth, the rapid socio-economic development of the Gorno-Badakhshan Autonomous Region requires a comprehensive study of the potential of rivers, including the Shakh dara River. The article provides information about the main natural and geo-ecological features of the Shakh dara river basin and their role in the socio-economic potential of the region.

Keywords. Tajikistan, South-Western Pamir, Shakh dara river basin, natural and geoecological conditions, potential.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Шодибекова Мобегим Шукуровна* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, унвонҷӯ. Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 502125679. E-mail: shodmobegim@list.ru

Сведения об авторе: *Шодибекова Мобегим Шукуровна* – Таджикский национальный университет, соискатель. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 502125679. E-mail: shodmobegim@list.ru

Information about the author: *Shodibekova Mobegim Shukurovna* - Tajik National University, applicant. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 502125679. E-mail: shodmobegim@list.ru

Боев Б.М.

Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Даҳяки майдони сайёраи моро пиряхҳо фаро гирифтаанд. Онҳо сатҳи Антарктида ва Гренландияро пурра фаро гирифта зерин қабати ғафсии онҳо, ки дар баъзе ҷойҳо 3 - 4 километр мерасанд, аторкӯҳҳо ва массивҳо ниҳон гардидаанд (Л.Р. Серебрянный, А.В. Орлов Ледники в горах).

Пиряхҳо дар натиҷаи замшавии боришоти табиӣ атмосферии кристалӣ ташаккул ёфта, дар навбати худ аз қабатҳои барф, фирн ва глетчер иборат мебошанд. Барои ташаккулёбии онҳо ду омил - боришоти зиёд дар шакли барф ва ҳарорати ҳаво ҳатто дар моҳҳои фасли тобистон аз 0° паст мусоидт менамоянд.

Вобаста аз маҳалли ташаккулёбиашон пиряхҳои рӯйпӯш (Антарктида, Гренландия) ва пиряхҳои кӯҳӣ - водигиро ҷудо менамоянд. Дар сатҳи сайёраи мо пиряхҳо масоҳати зиёда аз 16 млн. км², яъне 11% и масоҳаҳои хушкиро ишғол намудаанд, ки ҳаҷми умумии онҳо ба 30 млн. км³ баробар аст. Зиёда аз 99% и тамоми масоҳати пиряхҳои сатҳи Замин ба минтақаҳои кӯҳӣ рост меоянд [4], ки танзимкунандаи иқлими сайёра баҳисоб мераванд. Пиряхҳоро метавон дар наздикии арзҳои экваториалӣ низ мушоҳида кард, ки онҳо одатан дар қуллаҳои кӯҳҳои баланд ҷойгиранд. Масалан, баландтарин қуллаи Африқо - кӯҳи Килиманҷаро бо пирях рӯйпӯш гардидааст, ки ҳадди ақал аз 4500 м поён ҷойгир нашудааст, зеро ҳатти барфӣ дар ин минтақа аз баландии 4500-5000 ҳазор метр мегузарад.

Мавқеи ҳатти барфӣ дар Помир бошад, аз хусусиятҳои иқлимии он ва мавқеи қаторкӯҳҳо нисбат ба ҷараёни боду - барфӣ вобаста мебошад. Вобаста ба он, ки иқлими континенталӣ дар Помир дар баробари аз ғарб ба шарқ ҳаракат кардан ҳатти барфӣ ба ҳамон самт баланд шуда, пиряхҳо кам мушоҳида мешаванд. Аммо баландшавии ҳатти барфӣ дар Помири Ҷануби Ғарбӣ дар минтақаи қуллаҳои баландтарин - қуллаҳои Карл Маркс ва Фридрих Энгелс ба дараҷаи минималӣ, яъне 5200-5240 м. мерасад. Таносуб байни баландии максималии ҳатти барфӣ ва ҳадди ақали он ба 1340 метр баробар аст [2]. Ба ҳисоби миёна дар ин ҷо дар давоми мавсими боришот 2-3 метр барф ҷамъ мешавад, ки ин барои барқарор кардани ҳароҷоти обшавии ях дар фасли тобистон кофӣ мебошад [4].

Дар қаторкӯҳҳои Зрафшону Ҳисору Олой, ки яке аз марказҳои бузурги яхбандии кишвар пас аз Помир баҳисоб мераванд, ҳатти барфӣ аз баландии 3400-4200 м. мегузарад.

Пиряхҳои кӯҳӣ яке аз унсурҳои таркибӣ ва ҷудонопазири табиати сайёраи мо мебошанд. Сарфи назар аз он ки масоҳати ишғолкардаи онҳо начандон бузург аст, онҳо ҳамчун танзимгари табиӣ ҷараёнҳои дарёҳо, ниғаҳдорандаи захираҳои оби тоза ва манбаъҳои таъмини энергетикӣ аҳамияти калон доранд. Дар баробари ин, як қатор офатҳои табиӣ низ бо пиряхҳо вобастагӣ доранд, ба монанди фаромадани ярҷ, обҳезии шадид, сел ва ғайра.

Давраи бузурги охири яхбандӣ ва ташаккулёбии пиряхҳои рӯи Замин ба марҳилаи охири кайнозой ва инкишофёбии инсон рост меояд. Тахминоти асосноке вучуд дорад, ки ташаккулёбии пиряхҳо раванди эволюсионии инсонро тезонидаанд. Дар гумон аст, ки дар баробари тағйирёбии иқлим воқеаҳои муҳим ба монанди азхудкунии оташ, омода кардани сару либос ва сохтани хонаҳои истиқоматие, ки аз сармою намнокӣ эмин нигоҳ медоштанд, бавучуд омадаанд. Ҳисоб карда шудааст, ки танҳо 25% сатҳи рӯи замин унсурҳои яхбандии бисёрсоларо доранд.

Танҳо дар пиряхҳои кӯҳии ИДМ қариб 2500 километри мукааб захираи об вучуд дорад. Ин захираҳо хеле суст истифода мешаванд ва синну соли максималии пиряхҳои кӯҳӣ аз 1000 сол зиёд нестанд. Ҳамасола обшавии пиряхҳо бештари минтақаҳои хушкӣ кураи заминро бо об таъмин намуда, дар навбати худ мавҷудияти муъҷизаҳои нотакрори табиатро ба монанди дарёҳои сероб, ки аз гармои биёбонҳои тафсон убур мекунанд, маънидод менамоянд. Дар баландкӯҳҳо аз пиряхҳо дарёҳои калон ба монанди Амударё,

Сирдарё, Ганг, Ҳинд, Брахмапутра, Хуанхэ, Янсизян ва ғайра оғоз меёбанд. Обҳои обшудаи пирахҳо, ки унсури муҳимтарини баланси оби даштҳои доманакӯҳҳои хушки Аврусиё ва Амрико мебошанд, ба тараққиёти итисодиёти ин минтақаҳо, бахусус гидроэнергетика ва хоҷагии деҳот ҳисси калон мегузоранд [4].

Аз ҷиҳати хусусиятҳои орографӣ ва шароитҳои иқлимӣ Тоҷикистон на танҳо кишвари водиҳои сарсабз, балки яке аз калонтарин минтақаҳои яхбандии муосир дар ИДМ ба ҳисоб меравад. Пирахҳои Тоҷикистон манбаи асосии ғизогирии дарёҳои Осиёи Миёна мебошанд ва дар навбати худ онҳоро метавон ҳамчун захираи об бо танзимгари табиӣ гидрографӣ арзёбӣ кард. Бесабаб нест, ки пирахҳои кӯҳӣ ба Фонди яғонаи давлатӣ дохил карда шудаанд.

Омӯзиши пирахҳои Тоҷикистон ба охири асри XIX рост меояд, ки дар ин марҳила олимони сайёҳони рус А.И. Федченко, В. Ошанин, И.В. Мушкетов, В.И. Липский ва дигар тадқиқотчиёни Туркистон саҳми арзандаи хешро гузошта буданд. Дар даврони Ҳокимияти Шуравӣ соли 1928 Академияи Илмҳои ИҶШС экспедитсияи калонери оид ба тадқиқи пирахҳо ташкил намуда буд. Дар каталоге, ки аз ҷониби гидрограф ва глятсиологи машҳури советӣ проф. Н.Л. Корженевский соли 1930 тартиб дода шуда буд, майдони яхбандии Осиёи Миёна бидуни Помир, Олтой Талас ва як қисми қаторкӯҳи Олтой ба 8987 км² арзёбӣ гардида буд. Аммо тадқиқотҳои минбаъда нишон доданд, ки майдони умумии пирахшавии кӯҳҳои Осиёи Марказӣ 17000-18000 км²-ро ташкил медиҳад ва зиёда аз 60%-и он дар қаламрави Тоҷикистон ҷойгир аст.

Минтақаи калонтарини яхбандии муосир Помир мебошад, ки майдони умумии пирахшавии он дар ҳудуди ИДМ 8041 км²-ро ташкил медиҳад. Калонтарин марказҳои пирахӣ дар ин ҷо дар қаторкӯҳҳои Академияи илмҳо, Пасиолой, Рушон-Базардарин, Язғулом, Дарвоз, Пётри Якум ва Зулумарт, ки дар паҳлуи қуллаи Исмоили Сомонӣ, қуллаҳои Истиклол, А.Сино ва ғайра воқеъ гардидаанд. Шумораи ҳамаи пирахҳои ба қайд гирифташуда 1085 ададро ташкил медиҳад. Аксар вақт дар Помир пирахҳои дарозиашон аз 2 то 6 км (қариб 54% пирахҳо) мавҷуданд. Помир аз рӯи шумораи пирахҳои калонтарин дар ИДМ ҷойи якумро ишғол мекунад [2].

Тули даҳсолаҳои охир бо тағйирёбии иқлим мушкilotи обшавӣ ва бухоршавии пирахҳои водигӣ дар аксар минтақаҳои ҷаҳон ба назар мерасанд. Чунин омил ба одамон ва кишварҳои вобаста аз пирахҳо зарари калон мерасонад, зеро онҳо неругоҳҳои барқии обиро бо об таъмин намуда, дар навбати худ ҳаводорони табиати кӯҳсорро ба минтақаи ҷалб месозанд, ки боиси даромади молии кишварҳо гардидаанд.

Кӯҳҳои Рувензори Африқо дар марзи Уганда ва Ҷумҳурии Демократии Конго ҷойгиранд. Замоне дар ин кӯҳҳо 40 пирах ба қайд гирифта шуда буд, аммо то соли 2005 камтар аз нисфи он боқӣ мондаасту халос. Коршиносон бар ин назаранд, ки тамоми пирахҳои кӯҳҳои Рувензор пас аз 20 сол аз байн хоҳанд рафт. Дар Танзания бошад, кӯҳи Килиманҷаро тақрибан 90%-и яхҳояшро аз даст додааст. Як қисми ях бевосита ба буғи об мубаддал гардида, об намешаванд. Ҳол он, ки ташрифоварии сайёҳон ба ин мавзеъ тақрибан 10% маҳсулоти Танзанияро ташкил медиҳад. Яке аз глятсиологҳои австриягии Донишгоҳи Инсбруки Австрия Райнер Принс мегуяд, ки мардуми Танзания барфу яхро дар қуллаҳои кӯҳҳо ҳамчун «манзили худо» арзёбӣ мекунанд ва аз даст рафтани пирахҳо метавонанд ба эътиқоди динии сокинони он таъсир расонад.

Дар Аврупо бошад, дар марзи байни Олмон ва Австрия, панҷ пирах дар якҷоягӣ камтар аз ним километри мураббаъ ях боқӣ мондаасту халос. Олимони тахмин мекунанд, ки назар ба соли 1850 он 88% талафот бештар ёфтааст.

Нестшавии пирахҳо дар Амрикои Ҷанубӣ низ мушкilot доранд. Олимони аз он нигаронанд, ки пирахҳои Гумболд дар Венесуэла метавонанд дар тули 20 сол аз байн равад [5].

Чунин зухуротҳои табиӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон низ мушоҳида мешаванд. Иқлимшиносони тоҷик таъсири тағйирёбии иқлими ҷаҳониро ба пирахҳои Тоҷикистон арзёбӣ кардаанд. Мувофиқи натиҷаҳои мушоҳидавӣ аз соли 1930 инҷониб майдони умумии пирахҳои ҷумҳурий қариб 30% кам шудааст.

Ба ақидаи сармутахассиси маркази паҳуши тағйирёбии иқлим ва қабати озони Оҷонсии обухавошиносии Тоҷикистон Абдурашид Тағойбеков гармшавии иқлим дар

Тоҷикистон ба равандҳои тағйирёбии иқлими ҷаҳонӣ марбут мебошад ва то охири асри XXI ҳарорати миёнаи солони ҳаво дар Осиёи Марказӣ метавонад аз 3,7 то 5,6 дараҷа боло равад. Дар баробари ин, афзоиши ҳарорати фасли зимистон аз 3,0 то 5,8 дараҷа, дар тобистон аз 3,8 то 5,5 дараҷа гарм шавад. Баландшавии ҳарорат дар заминаи кам шудани боришот тақрибан дар тамоми минтақа ба амал меояд.

Агар суръати феълӣ чунин таназзули пирияхҳо дар давоми 30-40 соли наздик идома ёбад, бисёр пирияхҳои хурд дар Тоҷикистон комилан аз байн мераванд ва ин ба режими оби баъзе дарёҳои Тоҷикистон, аз ҷумла Зарафшон, Кофарниҳон, Қаратоғ ва Обихингоб таъсири калон мерасонад. Мувофиқи маълумотҳои охири, пирияхи Федченко дар давоми 30 сол бештар аз 3 километр масоҳати худро аз даст додааст, ки замоне дарозии он то ба Лахш (ноҳияи сарҳадии Тоҷикистон бо Қирғизистон) мерасид [1].

Ҳоло дарозии он ба 70 километр расида, дар давоми даҳсолаҳои минбаъд боз 2 километри дигар кам мешавад.

Дар баробари ин, муҳандиси Маркази пирияхшиносии Агентии обуҳавошиносии Тоҷикистон Александр Пиров беш аз 30 сол боз ба омӯзиши пирияхҳо машғул буда, мегуяд, пирияхҳои Тоҷикистон дар марҳилаи таназзул қарор доранд, яъне ақибнишинӣ мекунад, аммо дар ин бора бонги изтироб задан лозим нест, зеро пирияхҳо об мешаванд ва ин як раванди муқаррарии табиӣ буда, пеш аз мову шумо об мешуданд ва минбаъд об мешаванд, баъзан баръакс - бавучуд меоянд. Чунин омил дар давоми асрҳо рӯй дода истодааст ва барои пешгирӣ кардани ин раванд коре кардан қариб номумкин аст - иқлим дар зери таъсири омилҳои гуногун тағйир меёбад ва аз ин пешгирӣ кардан ғайри имкон аст. Аврупо низ замоне зери яхбандӣ қарор дошт, пас ин пирияхҳо ба коҳиш ёбӣ шуруъ карда буданд [6].

АДАБИЁТ

1. Ледники Таджикистана. – Душанбе, 2003.
2. Ледники и человек. [Электронный ресурс]. URL: <https://ours-nature.ru/lib/b/>
3. Таджикская Советская энциклопедия. – Душанбе, 1984.
4. [Электронный ресурс]. URL: <https://geographyofrussia.com>
5. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nachedeu.com/>
6. [Электронный ресурс]. URL: <https://cabar.asia/ru/po>

ТАНАЗЗУЛЁБИИ ПИРИЯХҲО ВОБАСТА БА ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ

Вобаста ба тағйирёбии иқлим ва ба таври бесолика гарм шудани ҳаво, обшавии аз меёр зиёди пирияхҳо, масъалаи таъминоти минтақа бо обро дар солҳои наздик боз ҳам печидатар хоҳад кард. Тоҷикистон дорои захираи фаровони обист, манбаи ин оби фаровон дар навбати аввал боришоти зиёди барфу борон дар минтақаи баландкӯҳ бошад, аз сӯи дигар пирияхҳо ва дар натиҷаи пайиҳам боридани барф ва ба сардии ҳаво ба зудӣ об нашудан он дар минтақа қомат афрухтаанд. Қариб нисфи ҳамаи пирияхи Осиёи Марказӣ дар ҳудуди Тоҷикистон дар баландии 3500-5300 метр аз сатҳи баҳр воқеъ гардидааст.

Калидвожаҳо: пириях, фирн, иқлим, ярҷ, обхезӣ, максималӣ, экспедитсия, таназзул.

ДЕГРАДАЦИЯ ЛЕДНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Из-за изменения климата и непредсказуемого глобального потепления таяние ледников обострит проблему водоснабжения в регионе в ближайшие годы. Таджикистан обладает богатыми водными ресурсами, источником которых являются, прежде всего, сильные снегопады и дожди в высокогорье и другие ледники. Почти половина всех ледников Центральной Азии расположена в Таджикистане, на высоте 3500-5300 метров над уровнем моря.

Ключевое слова: ледник, фирн, климат, оползни, наводнение, максимальный, экспедиция, деградация.

DECLINE OF GLACIERS DEPENDING OF CHANGE

Due to climate change and unprecedented warming, excessive melting of glaciers will complicate the issue of water supply in the region in the coming years. Tajikistan has abundant water resources, the source of this abundant water is primarily heavy rainfall in the high mountain area, and glaciers on the other hand, and as a result of continuous snowfall and the cold weather, it has not melted quickly in the region. Almost half of all

the continents of Central Asia are located on the territory of Tajikistan at an altitude of 3500-5300 meters above sea level.

Keywords: glacier, firn, climate, slide, flood, maximums, expedition, decline.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Боев Бахтиёр Музафарович* - Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, докторанти Ph.D. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айни, 14а. Телефон: (+992) 909-00-78-07. E-mail: bakhtiyor_1995@internet.ru

Сведения об авторе: *Боев Бахтиёр Музафарович* - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, докторант Ph.D. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Айни, 14а. Телефон: (+992) 909-00-78-07. E-mail: bakhtiyor_1995@internet.ru

Information about the author: *Boev Bakhtiyor Muzafarovich* – Institute Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, doctor student Ph.D. **Address:** 734024, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aijni Street 14a. Phone: (+992) 909-00-78-07. E-mail: bakhtiyor_1995@internet.ru

УДК631.48:551.4

**ИСКУССТВЕННОЕ ПОПОЛНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЗА СЧЁТ СТОКА
ТАКЫРНЫХ И ПОДТАКЫРНЫХ ВОД КАРАКАЛПАКСКОГО УСТЮРТА**

Джаксымуратов К.М., Агзамова И.А., Гуломкадилова М.А., Хасанов Н.М.

**Нукусский горный институт,
Ташкентский технический университет, Узбекистан
Таджикский технический университет**

Введение. В последнее время с открытием крупнейших в Узбекистане месторождений углеводородов, твердых полезных ископаемых, термальных природных ресурсов и других видов полезных ископаемых Каракалпакского Устюрта он стал одним из важнейших горнодобывающих и промышленных регионов. Широкое развитие всех отраслей народного хозяйства и наиболее полное использование природных ресурсов Каракалпакского Устюрта, как и любой территории аридных регионов Центральной Азии, тесно связаны с проблемами водоснабжения объектов, что является чрезвычайно актуальной проблемой.

Геологическое строение Каракалпакского Устюрта подробно рассмотрены в многочисленных научных трудах. Из них особенно выделяются монографическое описание А.М. Акрамходжаева, статьи и Отчеты А.А. Бакирова, Р.Г. Гарецкого, В.Г. Васильева, В.Н. Кунина, Н.А. Крылова, А.Л. Яншина, В.М. Железнова, В.М. Лигути, А.С. Лалаянца, Г.Т. Лещинского, Л.А. Островского, В.Н. Соколова, Г.В. Куликова, А.С. Вишнякова М.М. Закирова, К.М. Джаксымуратова, Д.К. Бегимкулова и др. В связи с тем, что основным объектом изучения условий накопления поверхностного стока атмосферных осадков является первый от поверхности водоносный горизонт. В данном случае геологического строения и тектоники глубоких водоносных горизонтов подробно изложены вышеуказанных в научных трудах [1; 2; 3; 12; 13; 4; 16; 15]. Объект исследования - такырный участок Уру на Каракалпакском Устюрте, расположенный в пределах Северо-Устюртской впадины на южном склоне тектонической структуры Актумсукской зоны поднятий, на поверхности карстовой долины Каракидыр. Исходя из вышеизложенного, нами поставлена задача искусственного пополнения подземных вод за счёт стока такырных и подтакырных вод Каракалпакского Устюрта.

Методика исследований. В данной статье использованы традиционные методы, применяемые в гидрогеологических и мониторинговых исследованиях, включающие полевое и лабораторное изучение геохимического состава подземных вод, материалы собственных исследований, пополненные литературными данными, методы теоретического обобщения характеристики закономерностей распространения подземных вод зон активного водообмена. С использованием специальных программы ГИС изучено направление стока такырных и подтакырных вод в зоне активного водообмена для пополнения подземных вод.

Обсуждение результатов. В данной структуре в разрезе отложений участка присутствуют породы от пермотриаса до современных осадков [1; 5; 8; 9; 16; 17; 9]. Здесь наибольший интерес представляют верхнемиоценовые отложения, представленные известняками и мергелями, сильно закарстованные, трещиноватые и слабо загипсованные глины. Мощность горизонта изменяется в широких пределах – от 5–20 м на приподнятых участках до 48–57 м в понижениях. Воднообильность сарматских отложений не одинакова и изменяется от десятых долей л/с до 10–14 л/с. Коэффициенты фильтрации известняков достигают 90 м/сут. При рассмотрении значений общей минерализации нужно отметить, что с уменьшением количества выпадающих атмосферных осадков с севера на юг в этом же направлении возрастают значения общей минерализации с 3.5 до 7–10 г/л. Вниз по разрезу сарматских отложений минерализация постепенно увеличивается и наибольшие ее значения не превышают 15–20 г/л. По химическому составу воды сарматского горизонта преимущественно сульфатного класса, натриевой группы. Повсеместно источником питания первого от поверхности водоносного горизонта являются атмосферные осадки.

При изучении возможности искусственного формирования подтакырных пресных подземных вод за счет такырного стока атмосферных осадков всегда рассматриваются такырные поверхности, как естественные водосборы атмосферных осадков; климатические условия – атмосферные осадки, формирующие местный поверхностный сток.

В данных исследованиях такыры и всё с ними связанное принимается как величина неизменная во времени, хотя имеются примеры зарастания и облысения такыров. Это означает возможные местные геодинамические изменения в объемах такырного стока.

Рисунок 1. Такырный участок Уру Каракалпакского Устюрта
Figure 1. Takyr area of Uru, Karakalpak Ustyurt



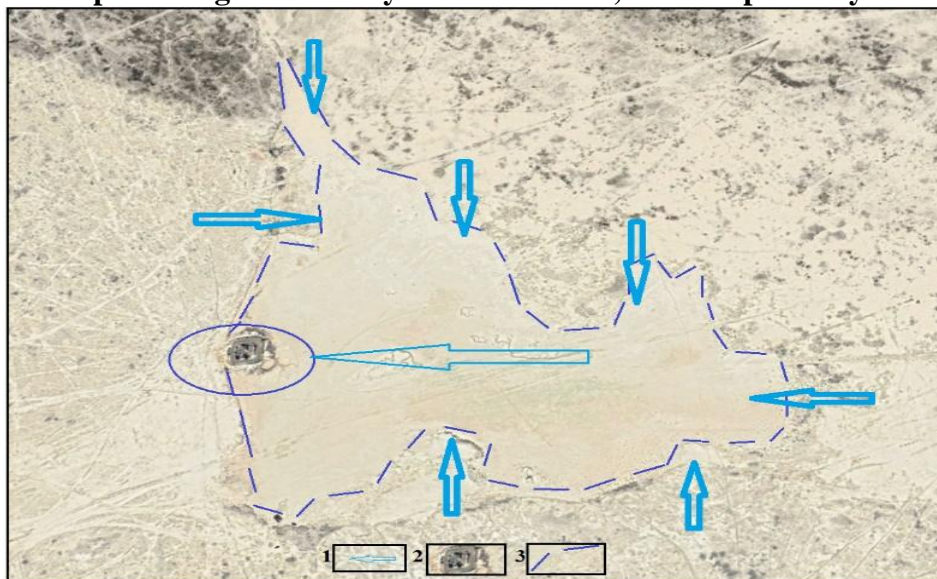
(фото К.М.Джаксымуратова): а – общий вид такырной поверхности Уру; б – вид искусственного водоема с восточной стороны; в – вид искусственного водоема с западной стороны; г – вид с центра на искусственный водоём (состояние после майских ливневых дождей 21.06.22 г.).

Вопросу изучения режима климатических условий, характеристики стока подтакырных вод, геолого-гидрогеологических условий такырных поверхностей посвящены специальные научные исследования Института пустынь АН Туркменистана, Приаральской ГГЭ, ГУ «ГИДРОИНГЕО», Нукусского горного института при Навоийском государственном горном и технологическом университете и Ташкентском государственном техническом университете [1; 13; 15; 7; 11; 10].

Обработка и анализ фактического материала проведены по 16 метеостанциям Западного региона Средней Азии за период 1970–2020 гг. В настоящее время имеется фактический материал по метеостанциям Кунград, Муйнак, Чимбай, Тахтакупыр на 2021 г. Таким образом, ряд метеорологических наблюдений составляет 50 лет. Анализ материалов показал, что в изучаемом районе выделяются два максимума осадков: первый – весенний; второй – осенний, реже – зимний. Характерной особенностью является изменчивость годовых, месячных сумм осадков за многолетний период. Установлено также, что основную роль в образовании местного такырного стока играют дожди с суммой осадков > 5 мм.

Анализ метеоданных за 50-летний период позволил сделать вывод о том, что продолжительность маловодных периодов изменяется от 3–5 и до 7–8 лет, многоводных – от 4 до 10 лет. Между водностью года и характером распределения годового стока по сезонам какой-либо закономерности не отмечается.

Рисунок 2. Космический снимок такырного участка Уру Каракалпакского Устюрта
Figure 2. Space image of the takyr section of Uru, Karakalpak Ustyurt



(составил К.М.Джаксымуратов): 1 – направление такырных вод; 2 – искусственный водоём; 3 – граница такыра Уру

Так, на такырном участке Уру наблюдателями за два года работ было отмечено до семи проявлений дождя интенсивностью от 1 ч до 5–7 ч, мощность осадков колебалась от 1.5 до 13 мм. Пять раз выпадал снег толщиной слоя от 3 до 7 см. Атмосферные осадки формировали поверхностный сток, заполнявший инфильтрационный бассейн на 70–80% (рис. 1). Общий объем стока удалось погрузить в искусственный водоём. Как видно из рисунка 1, береговая линия искусственного водоёма покрыта кустарниками и саксаулом довольно внушительного размера. Из этого следует, что подобное наполнение искусственного водоёма подтакырными водами происходит не первый год. Это подтверждается исследованиями диссертанта в Каракалпакском Устюрте (рисунок 2).

Практически геологическое исследование предусматривало реанимацию ранее изученных опытно-исследовательских работ на такырном участке Уру, а именно: проведение гидрогеологических съёмочных и рекогносцировочных исследований, чистку инфильтрационной территории такыра Уру, восстановление гидросооружений (шлюзов), восстановление режимной сети скважин и осуществление опытов по погружению такырного стока атмосферных осадков. Дополнительно проектом предусматривалось провести фрагмент опытной эксплуатации сформированных подтакырных вод и составление рабочих моделей инженерных сооружений для возможных вариантов извлечения подтакырных подземных вод зон активного водообмена. Погружение поверхностного стока на участке Уру проводилось через гидротехническое сооружение в инфильтрационный бассейн, предварительно очищенный от илистых осадков с помощью технических средств.

Проблема использования огромных объемов подтакырного стока требует решения. Однако в условиях современных новейших достижений науки и техники, вероятнее всего, необходимо применить аккумуляцию и сохранение атмосферных осадков, не связанные с погружением их на уровень подземных вод. Становится очевидным, что успешное решение задач по использованию этих вод путем скопления, хранения их в искусственных ёмкостях позволит в сравнительно короткий срок организовать водоснабжение небольших потребителей в Каракалпакском Устюрте.

Исходя из этого, в статье приводятся инженерные решения на производство тех видов исследования, которые характерны для работ на такырных поверхностях Каракалпакского Устюрта в виде крытых сооружений «Сардоба» (рисунок 3).

Одним из величайших изобретений предков считается кяриз. Эта водопроводная система способна собирать воду из подземных горизонтов и транспортировать ее в города и ирригационные каналы. Благодаря этому, например, Персия смогла существовать и развиваться в условиях засушливого климата. Гидротехническая система включает в себя основной колодец, который получает воду из подземного горизонта, систему туннелей, по которой вода транспортируется в определенное место, и вертикальные скважины для вентиляции вдоль всего маршрута, что также позволяет конденсировать влагу. Наряду с этим подземный водовод значительно снижает испарение драгоценной влаги. Согласно литературным источникам, первые кяризы на территории Южного Туркменистана и в северных районах Ирана возникли в середине I тыс. до н.э. Туркменские легенды возводят строительство кяризов ко времени Александра Македонского. Еще античный историк Полибий сообщал о кяризах Южной Парфии, отмечая, что тому, кто проведет «ключевую воду в местность, до той поры неорошенную», предоставляется вся область в пользование сроком на пять поколений. И это не случайно. Кяриз - сложное гидротехническое сооружение, представляющее собой систему колодцев, соединенных подземными галереями.

Вследствие засушливого климата вода в Средней Азии всегда играла важную роль. Особенно тяжело приходилось караванам, путь которых пролегал через пустыню. Поэтому вдоль караванных дорог устанавливали специальные водохранилища или сардобы. Сардоба представляет собой резервуар для воды, установленный под крытым куполом. Чтобы добраться до воды, устраивался лестничный спуск. Такие водохранилища также нередко располагались при рабатах, караван-сараях и даже в самих городах. Резервуар чаще наполнялся дождевыми или талыми водами, но вода также могла подводиться из рек и других водных источников. Для этого устанавливали арки или подземные каналы (кяризы).

Рисунок 3. Сардоба, или средневековое водохранилище
Figure 3. Sardoba, or medieval reservoir



Строительство сардобы велось еще с I в. до н.э. и продолжалось вплоть до XVIII в. Позже они были также заброшены, как и сами караванные пути. Тем не менее, многие из них сохранились до наших дней, что позволило подробно изучить их конструкцию. Сардобы чаще располагались в местах с пониженным рельефом – для сбора дождевых и талых вод. Для этих же целей в основании купола устанавливались особые водозаборные отверстия. Некоторые водохранилища снабжались круговой площадкой или даже жилыми помещениями для отдыха путников. Ярким примером может стать сардоба в Караулбазаре (рисунок 4).

Во избежание ухода воды в грунт использовался специальный раствор – кыр (в большинстве случаев – бентонитовая глина как изолятор инфильтрации из водоёма воды) при оштукатуривании внутренней поверхности. Сам купол мог быть ступенчатым или гладким, выступал защитой от попадания в воду песка и посторонних предметов.

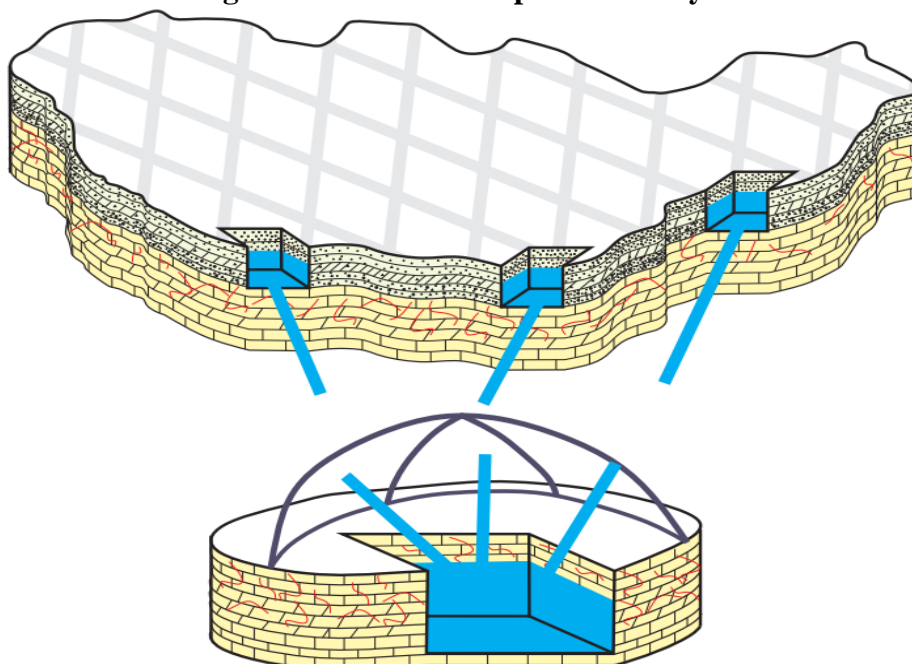
Рисунок 4. Внешний вид сардобы в Караулбазаре
Figure 4. Appearance of the sardoba in Karaulbazar



Слово «Сардоба» происходит от персидского «сард» – холодный и «об» – вода. До наших дней в Узбекистане сардобы – водосборники дождевых и талых вод сохранились в аридных зонах Бухарской, Кашкадарьинской, Навоийской, Джизакской, Сырдарьинской областей. Сардоба также есть на территории Бухары. Возможно, во времена ее постройки это была загородная зона. Имеются также остатки от сардобы на Устюрте.

Для строительства использовался сложный состав растворов, гидроизоляционных материалов и кирпичей, благодаря чему сардобы сохранились. Они выдерживали даже высокоминерализованные грунтовые воды, уровень которых поднялся в связи с освоением новых земель. Объем всех сардоб – семьсот кубов воды. Видимо, строились они по одному образцу (рисунок 5).

Рисунок 5. Схема ловушек на такыре
Figure 5. Scheme of traps on the takyr



Такая инженерная система способна собирать воду из подтакырных подземных вод и транспортировать её в основную водосборную ёмкость или естественный водоём по ирригационным каналам полиэтиленовых труб.

Благодаря этому можно осуществлять и развивать в условиях засушливого климата сбор подтакрырных подземных вод зон свободного водообмена. Таким образом, складывается инженерная гидротехническая система, которая включает в себя три вспомогательных ёмкости, расположенные на такырном участке и удаленные на различные расстояния друг от друга. Колодцы, которые получают воду из подтакрырного горизонта, объединены в единую систему с помощью ирригационных полиэтиленовых труб. Следовательно, в трёх ёмкостях собирается вода с одинаковым объёмом. Из них она транспортируется в определенное место, где объём соответственно в три раза больше. Вдоль всего маршрута должны оборудоваться заложенные на определенную глубину вертикальные скважины для вентиляции, что также позволит конденсировать влагу. Таким образом, подземный водовод значительно снижает испарение влаги, а также крытая арочная конструкция предотвращает загрязнение и заиливание основного водоёма.

В связи с этим целесообразно использовать современные металлоконструкции, которые являются незаменимыми элементами строительства различных видов сооружений. Они служат составной частью строений разного назначения – административных зданий, жилых домов, торговых центров и др. Сооружения на основе металлических арок идеально подходят для «сардобы» как прототип или современный вид древней сардобы в целях сохранения от испарения и применения санитарных норм для питьевой воды.

Изготовленные арочные металлоконструкции имеют множество достоинств: сравнительно малый вес; надежность и прочность; долговечность; простоту монтажа и демонтажа. В сочетании с другими современными строительными материалами данные конструкции обеспечивают отличную звукоизоляцию, тепло и имеют красивый внешний вид. Отличные характеристики арок из металлоконструкций позволяют использовать их для хранилищ зерна, промышленных помещений и гражданских строений различного назначения.

Заключение. Временный поверхностный и подтакрырный сток в условиях Каракалпакского Устюрта достигает размеров, определяющих большое значение для решения проблем водоснабжения и обводнения на территории. В связи с этим в Каракалпакском Устюрте в зоне активного водообмена необходимо проводить следующее:

- комплексные исследования для выявления и хранения стоковых такырных и подтакрырных вод, образующихся в период атмосферных осадков является наиболее дешевым способом, поскольку требует небольших затрат;

- такырные стоки и подтакрырные воды содержат большое количество взвешанных частиц, которые оседают на предварительных фильтрационных котлованах. В целях постоянного обеспечения водными ресурсами такыра, необходимо производить систематическую очистку котлована.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авазходжаев Х.Х. Литология, геохимия и полезные ископаемые мезозойских отложений Каракалпакии / Х.Х. Авазходжаев, А. Палыбеков. -Ташкент: Фан, 1976. -162 с.
2. Агбальянц Э.А. Такыры Устюрта и вопросы использования поверхностного стока / Э.А. Агбальянц // Проблемы освоения пустынь. -Ашхабад: Ёлым, 1970. -С.114-122.
3. Алланиязов А. Эколого-биологические основы и методы повышения продуктивности пастбищ плато Устюрт (Каракалпакский) / А. Алланиязов. -Ташкент: Фан, 1995. -217 с.
4. Богданов А.Н. История развития и современное состояние сырьевой базы углеводородов Устюртского региона / А.Н. Богданов, П.В. Хмыров. -М.: Нефтегазовая геология. Теория и практика, 2022. -Т.17. -№1. -С.3-18.
5. Джаксымуратов К.М. Роль пресных подземных вод (линз) в водообеспечении населения южного Приаралья / К.М. Джаксымуратов, А. Шарипбаев, Г.Р. Есенбаев // «Илим ьэм тэлим-тэрбия – жэмийеттиң интеллектуал айнасы» Республиканская научно-практическая конференция. –Нукус, 2016. –С.194-196.
6. Исследование режима, ресурсов и использование подземных вод Южного Приаралья (Республика Каракалпакстан) / К.М., Джаксымуратов М. Отеулиев, А. Айтмуратов, А. Бекмуратов // Экономика и социум. – 2020. -№12(79). -С.497-501.
7. Куликов Г.В. Гидрогеологические условия Каракалпакского Устюрта / Г.В. Куликов. -Ташкент: Мингео РУз, 1971. -103 с.

8. Лещинский Г.Т. Использование временного поверхностного стока на плато Устюрт для улучшения водоснабжения / Г.Т. Лещинский // Тр.Ин-та пустынь АН ТуркмССР. -Ашхабад, 1970. -С.208-215.
9. Морару К.Е. Гидрогеохимия зоны активного водообмена Юго-Западного Причерноморского артезианского бассейна (геоэкологические аспекты): автореферат диссертация на соискании доктора геолого-минералогических наук / К.Е. Морару. -М.: МГУ, 2013. -45 с.
10. Подземные воды Мангышлак-Устюртской нефтегазоносной провинции / [Ж.С. Садыков, Б. Кукабаев, А.К. Кугешев и др.]. -Алма-Ата: Наука, 1970. -202 с.
11. Рошаль А.А. Методы определения миграционных параметров / А.А. Рошаль // Обзор ВНИИ экон. минер, сырья и геологоразведка. Работ. -М.: ВИЭМС, 1980. -62 с.
12. Современные условия питания и формирования ресурсов подземных вод Каракалпакского Устюрта / Д.К. Бегимкулов, М.М. Закиров, К.М. Джаксымуратов, Г.Э. Очиллов // Вестник НУ. –Ташкент, 2022. - №3/2. -С.225-228.
13. Условия питания и формирования подземных вод Каракалпакского Устюрта / Д.К. Бегимкулов, К.М. Джаксымуратов, Г.Э. Очиллов, М.М. Закиров // Вестник НУ Уз. –Ташкент, 2022. -№3/2. -С.290-293.
14. Djaksimuratov K.M., O'telbayev, J.O'razmatov, D Mnajatdinov Properties of coal, processes in coal mining companies, methods of coal mining in the world. [Электронный ресурс]. URL: <https://repo.journalnx.com/index.php/nx/article/view/3681> NOVATEUR PUBLICATIONS JournalNX-A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal ISSN No:2581 -4230 VOLUME 7, ISSUE 10, Oct. -2021. -P.325-329.
15. Groundwater of Karakalpak Usturt As A Resource For Development of The Region // [M.M. Zakirov, K.M. Dzhaksymuratov, D.K. Begimqulov et al.] // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2022. -Vol. 9. -Issue 6. -P.3619-3623.
16. Groundwater of Karakalpak Usturt As A Resource For Development of The Region // [M.M. Zakirov, K.M. Dzhaksymuratov, D.K. Begimqulov et al.] // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2022. -Vol. 9. -Issue 6. -P.3624-3628. ISSN: 2350-0328
17. Landmir D. Aqueous Environmental Geochemistry / D. Landmir. -Prentice Hall, 1997. -600 p.

ПУР НАМУДАНИ ОБҲОИ ЗЕРИЗАМИНӢ АЗ ҲИСОБИ МАҶРОИ ОБҲОИ ТАКИРӢ ВА ЗЕРТАКИРИИ ҲУДУДИ ҚАРАҚАЛПОҚ

Муаллифон дар мақола масъалаҳои актуалии бо об таъмин намудани объектҳои бо тарзи сунъӣ пур намудани обҳои зеризаминӣ аз ҳисоби чараёни обҳои тақир ва зертақир мавриди баррасӣ қарор додаанд. Объекти тадқиқот мавзеи тақирӣ Уру интиҳоб гардид, ки дар нишеби чанубии сохтори тектоникии минтақаи баландшавии Ақтумсук ва дар сатҳи водии карсти Қароқидир ҷойгир аст. Дар мақола муаллифон масъалаи ба таври сунъӣ пур намудани обҳои зеризаминиро аз ҳисоби ҷорӣ шудани обҳои тақир ва зертақирӣ Устюрти Қарақалпоқ ҳал менамоянд. Ҳангоми омӯзиши маҷрои тақирӣ боришҳои атмосферӣ сатҳи тақир хамеша ҷойгиршавии табиӣ боришоти атмосферӣ ба ҳисоб меравад. Шароити иқлимӣ – боришоти атмосферӣ, ки маҷрои сатҳи маҳаллиро ташкил медиҳад. Системаи муҳандисие, ки аз ҷониби муаллифон пешниҳод гардид, кодир аст, ки обро аз маҷрои тақир, обҳои зеризаминӣ ҷамъоварӣ намуда, ба воситаи каналҳои ирригатсионӣ ба ҳавзаи асосӣ ё обанбори табиӣ интиқол диҳад.

Калидвожаҳо: таъминоти об, обҳои зеризаминӣ, мавзеи тақирӣ Уру, тектоника, пуршавӣ, маҷро, обанбор, канал.

ИСКУССТВЕННОЕ ПОПОЛНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ЗА СЧЁТ СТОКА ТАКЫРНЫХ И ПОДТАКЫРНЫХ ВОД КАРАКАЛПАКСКОГО УСТЮРТА

В статье авторами рассматривается актуальная проблема водоснабжения объектов при искусственном пополнении подземных вод за счёт стока такырных и подтакырных вод. Объектом исследования выбран такырный участок Уру, расположенный на южном склоне тектонической структуры Ақтумсукской зоны поднятий, на поверхности карстовой долины Карақидыр. В статье авторами решается задача искусственного пополнения подземных вод за счёт стока такырных и подтакырных вод Каракалпакского Устюрта. При изучении такырного стока атмосферных осадков всегда рассматриваются такырные поверхности как естественные водосборы атмосферных осадков. Климатические условия – атмосферные осадки, формирующие местный поверхностный сток. Разработанная авторами инженерная система способна собирать воду такырного стока, подтакырных подземных вод и транспортировать её в основную водосборную ёмкость или естественный водоём по ирригационным каналам.

Ключевые слова: водоснабжение, подземные воды, такырный участок Уру, тектоника, пополнения, сток, водоём, канал.

ARTIFICIAL GROUNDWATER RECHARGE BY MEANS OF TAKYR AND SUB-TAKYR WATER RUNOFF OF THE KARAKALPAK USTYURT

In the article the authors consider the actual problem of water supply of objects at the artificial groundwater recharge at the expense of runoff takyr and sub-takyr waters. The object of the research is the takyr site of Uru, located on the southern slope of the tectonic structure of the Aktumsuk uplift zone, on the surface of the Karakidyr karst valley. In the article the authors solve the problem of artificial groundwater recharge at the expense of takyr and sub-takyr waters of Karakalpak Ustyurt. When studying takyr runoff of atmospheric precipitation takyr surfaces are always considered as natural watersheds of atmospheric precipitation. Climatic conditions - atmospheric precipitation forming local surface runoff. The engineering system developed by the authors is able to collect water from takyr runoff, sub-takyr groundwater and transport it to the main drainage reservoir or a natural reservoir through irrigation canals.

Keywords: water supply, groundwater, Uru takyr site, tectonics, recharge, flow, reservoir, canal.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Джаксымуратов Караматдин Мустапаевич* - Филиали Донишгоҳии кӯҳии Навои дар ш. Нукус. **Адрес:** Ҷумҳурии Қарақалпоқистон, ш.Нукус, кӯчаи Қарақалпақистон, 24

Аъзамова Инобат Абдувоҳидовна - Донишгоҳи давлатии техникии Тошканд ба номи И.Каримов, номзади илмҳои геология-минералогия, дотсент, мудири кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети иқтишофи геологӣ. **Суроға:** 700095, Ҷумҳурии Ўзбекистон, Тошкент, кӯчаи Донишгоҳ, 2

Гулмоқдирова Мухбира Абиловна - Донишгоҳи давлатии техникии Тошканд ба номи И. Каримов, омӯзгори калони кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети иқтишофи геологӣ. **Суроға:** 700095, Ҷумҳурии Ўзбекистон, Тошкент, кӯчаи Донишгоҳ, 2

Ҳасанов Нуралӣ Мамедович – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, доктори илмҳои техникӣ, дотсенти кафедраи асосҳо, таҳкурсиҳо ва иншоотҳои зеризаминӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, хиёбони академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: **+992 988-89-95-75**. E-mail: khasanov.nurali@mail.ru

Сведения об авторах: *Джаксымуратов Караматдин Мустапаевич* - Нукусский филиал Навоийского государственного горного института, директор института. **Адрес:** Республика Каракалпакстан, г.Нукус, ул. Каракалпакстан, 24

Аъзамова Инобат Абдуваҳидовна - Ташкентский государственный технический университет имени И. Каримова, старший преподаватель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологоразведочного факультета. **Адрес:** 700095, Республика Узбекистан, г. Ташкент, улица Университетская, 2

Гулмоқдирова Мухбира Абиловна - Ташкентский государственный технический университет имени И. Каримова, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующая кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии, геологоразведочного факультета. **Адрес:** 700095, Республика Узбекистан, г. Ташкент, улица Университетская, 2

Ҳасанов Нуралӣ Мамедович – Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, доктор технических наук, доцент кафедры оснований, фундаментов и подземных сооружений. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г.Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10. Телефон: **+992 988-89-95-75**. E-mail: khasanov.nurali@mail.ru

Information about the authors: *Dzhaksymuratov Karamatdin Mustapaevich* - Nukus branch of the Navoi State Mining Institute, Director of the Institute. **Address:** Republic of Karakalpakstan, Nukus, st. Karakalpakstan, 24

Agzamova Inobat Abduvakhidovna - Tashkent State Technical University named after I. Karimov, Senior Lecturer of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology of the Geological Exploration Faculty. **Address:** 700095, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Universitetskaya street, 2

Gulomkodirowa Mukhbira Abilovna - Tashkent State Technical University named after I. Karimov, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Exploration Faculty. **Address:** 700095, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Universitetskaya street, 2

Khasanov Nurali Mamedovich - Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Foundations, Foundations and Underground Structures. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academicians Radjabov Avenue, 10. Phone: **+992 988-89-95-75**. E-mail: khasanov.nurali@mail.ru

К ВОПРОСУ БУРЕНИЯ ГЛУБОКИХ И СВЕРХГЛУБОКИХ СКВАЖИН НА СТРУКТУРАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ФЕРГАНЫ*Сайдаминов И.А., Ибрагимов И.М.***Таджикский технический университет им. М.С. Осими,
Горно-металлургический институт Таджикистана**

На территории современного Таджикистана бурение первых нефтяных скважин начинается с 1907 года, когда на площади Сельрохо акционерное общество «Суханов и К^о» и товарищество «Алексеев» начали вести буровые работы.

В своей первой скважине акционерное общество «Суханов и К^о» с глубины 90 м получило небольшой приток окисленной нефти, а скважина товарищества «Алексеев» оказалась безрезультатной, после чего товарищество «Алексеев» занялось разработкой озокерита на Сельрохо.

Вторая скважина акционерного общества «Суханов и К^о» была заложена в 1908 г и закончена бурением 26 июля 1909 года на глубине 248 м после вскрытия V и VI-а горизонтов в туркестанских слоях палеогена. Большой первоначальный дебит этой скважины (более 30 тонн в сутки) дал основание для расширения дальнейших буровых работ.

В 1907 г здесь был организован нефтяной промысел. В 1912 г все предприниматели, производившие разведку и разработку Сельрохо, объединились в Среднеазиатское нефтепромышленное торговое общество (промысел САНТО).

Бурение велось высокзатратным и малоэффективным ударно-канатным способом. Буровые вышки строились деревянными. Скважины обсаживались колоннами из клепаных труб диаметрами от 10 до 18 дюймов.

В начале 30-х годов прошлого столетия на нефтепромысле старый ударно-канатный способ бурения был заменён более прогрессивным вращательным способом, что значительно сократило сроки строительства скважин [6].

Месторождения нефти и газа Юго-Западной Ферганы в настоящее время обнаружены в отложениях палеогена, мела и палеозоя.

Всего на рассматриваемой территории выявлено 12 месторождений нефти и газа, из которых 9 находятся в разработке, включая 2 (Махрам и Северный Каратау) – в опытно-промышленной эксплуатации до завершения по ним разведки.

Месторождения Нефтебад и Восточный Ниязбек не разрабатываются, ибо первое завершено разработкой в 1952 г, а второе требует подготовки МОГТ и бурением.

Из 12 открытых в Северном Таджикистане месторождений 4 – нефтяные (Сельрохо, Северный Канибадам, Маданият, Оби-Шифо) и 6 газоконденсатно-нефтяные (Нефтебад, Канибадам, Айритан, Равот, Ниязбек-Северный Каракчикум, Махрам).

Промышленная нефтегазоносность связана, главным образом, с палеогеновыми отложениями, регионально продуктивными по всей территории Ферганской впадины. Мощность палеогеновых отложений сокращается с востока на запад от 380 м (по меридиану Нефтебад-Шайдан) до 118-130 м (площадь Дигмай). Абсолютная отметка вскрытия кровли палеогеновых пород изменяется от плюс 880 м (Сельрохо) до минус 4100-4200 м (Ниязбек-Северный Каракчикум, Махрам) [3].

Несмотря на то, что геологосъёмочными и геофизическими работами в пределах северного борта таджикской части Ферганской впадины выявлено восемь антиклинальных структур - Дигмай, Рухак, Южный Рухак, Акчоп, Акбель, Кызыл-Джар, Западный и Восточный Супетау – до настоящего времени здесь нет открытых месторождений нефти и газа. Хотя, в связи с региональной нефтегазоносностью палеогеновых отложений на всей территории Ферганской впадины, указанные структуры представляют большой интерес для поисков в них залежей нефти и газа.

На территории узбекской части Северной Ферганы на ряде структур вскрыты палеогеновые отложения, при опробовании которых были получены промышленные притоки

нефти. Так, в скважине № 6 площади Чуст-Пап при глубине 5667 м (V пласт туркестанских слоёв) во время проведения каротажных работ был зафиксирован перелив глинистого раствора и в результате открыто высокоперспективное месторождение.

Результаты разведки площади Наманган также оказались положительными. Здесь при опробовании алайских (VII пласт) и туркестанских (V пласт) слоёв палеогена в скважинах № 5 и № 6 получены притоки нефти с дебитом до 20 тонн в сутки, а на площади Шорбулак при испытании V пласта в скважине №7 получен приток нефти с дебитом до 8 тонн в сутки.

Таким образом, имеющийся в настоящее время фактический материал по Южной, Юго-Восточной и Северной Фергане указывает на региональную нефтегазоносность палеогеновых отложений [2].

Однако следует отметить, что Северо-Западная Фергана по геологическому строению является одним из сложных районов в Ферганской впадине; это особенно относится к её северному борту, территория которого в неоген-четвертичное время испытывала интенсивное прогибание, что привело к накоплению мощной толщи кайнозойских континентальных моласс. Наличие в разрезе кайнозойских моласс, в отличие от других районов Ферганской впадины, мощной толщи соляно-гипсовых отложений создаёт существенное препятствие при проводке глубоких скважин.

Для поисков и разведки полезных ископаемых, главным образом, нефти и газа, на территории Республики пробурены сотни скважин, в том числе и глубокие.

Разделение скважин на глубокие и сверхглубокие в достаточной степени условно. Скважины глубиной 3500-6000 м относят к глубоким. В зарубежной практике к глубоким скважинам относят скважины глубиной 4570 м и более. Скважины глубиной 6000 м и более относят к сверхглубоким.

Деление буровых установок на установки для глубокого и сверхглубокого бурения определяется многими факторами:

- 1) технической характеристикой буровых установок, определяющейся нагрузкой на крюке, давлением и подачей буровых насосов, типом и мощностью главного привода;
- 2) массой наземного оборудования (как следствие технической характеристики буровой установки);
- 3) способом монтажа, демонтажа и транспортировки;
- 4) временем, затрачиваемым на строительство буровой;
- 5) временем бурения скважины;
- 6) организацией буровых работ.

С начала разработки нефтяных месторождений на территории современного Таджикистана для строительства скважин применялись буровые установки и отдельные агрегаты различных типов.

Для бурения глубоких нефтяных и газовых скважин в основном применялись буровые установки «Уралмашзавода» [1].

Во второй половине прошлого столетия в пределах северного борта таджикской части Ферганской впадины пробурены ряд параметрических и поисковых скважин.

Необходимо отметить, что проводка этих скважин осуществлялась в сложных горно-геологических условиях.

Сложность проведения буровых работ определялась следующими факторами.

1. В некоторых случаях фактическая глубина бурения скважин превышала глубины, рекомендуемые паспортными характеристиками установки. Рекомендуемая глубина бурения установками Уралмаш 4Э-67 составляет 4000 м при оснастке талевого системы 5 х 6 и максимальная грузоподъемность при этом составляет 200 т. Одна из глубоких скважин, пробуренных Нефтеабадским управлением буровых работ, скважина № 10 «Восточный Супетау», была пробурена в 1977 г до глубины 5135 м.

2. На площади «Восточный Супетау» наличие в разрезе труднопроходимых отложений соленосной свиты с аномально-высокими пластовыми давлениями (градиенты АВПД 1,8-1,92) и температурами (207 °С на глубине 4500 м) затрудняло проводку скважин и приводило к частым авариям и осложнениям в скважинах и выходу из строя бурового оборудования.

3. В результате увеличения глубины бурения сверх рекомендуемой увеличивалось количество бурильных свеч, и площадь подсвечника для установки бурильных свеч не позволяла нормальное их размещение.

4. На площади «Восточный Супетау» пластовые температуры превышали рабочие температуры геофизических аппаратов и приборов, что приводило к выходу их из строя и невозможности проведения полноценных геофизических исследований.

5. На больших глубинах пластовые температуры превышали допустимые для химических реагентов, применяемых для обработки промывочной жидкости. В результате нарушались рекомендуемые параметры промывочной жидкости, что приводило к резкому увеличению водоотдачи и прихватам бурильного инструмента.

Вышеуказанные сложности привели к тому, что на площади «Восточный Супетау» все пять пробуренных скважин остановлены бурением в неогеновых отложениях и не вскрыли перспективных на нефть и газ палеогеновых горизонтов [4].

Необходимо отметить, что 6 скважин из 7 не доведены до проектной глубины и в них не были вскрыты перспективные палеогеновые отложения. Скважина №10 Восточный Супетау пробурена ниже проектной глубины, но и в ней перспективные палеогеновые отложения вскрыты не были.

Их бурением подтверждено наличие в разрезе труднопроходимых отложений соленосной свиты с аномально-высокими пластовыми давлениями (градиенты АВПД 1,8-1,92) и температурами (207 °С на глубине 4500 м). Мощность соленосной свиты по данным скважины №10, составляет более 1000 м и может увеличиваться в сводовых условиях за счёт «раздува» пластичных масс, обусловленного диапировыми процессами.

В скважине №10, которая пробурена ниже проектной глубины, проведены сейсморазведочные исследования методом ВСП, в результате которых уточнена возможная глубина залегания кровли палеогена, изучены скоростная характеристика и волновая картина.

В 1977 году, учитывая отсутствие буровых установок для бурения скважин глубиной до 7000 м, недостаточную изученность глубинного строения, сложные условия бурения и большие глубины залегания продуктивных горизонтов палеогена, было принято решение о прекращении буровых работ на площади Восточный Супетау и необходимости дальнейшего её изучения сейсморазведочными методами.

В 1982-1983 гг. Ленинадской сейсморазведкой КГРЭ и Ферганской сейсморазведкой (каждой партией на территории своей республики) по правобережью и левобережью р. Сырдарьи отработано по одному поперечному профилю МОГТ через скважину №10. Подтверждено наличие антиклинальной палеогеновой складки субширотного простирания с размерами 22,0 км x 5,0 км по изогипсе 6100 м и суммарной площадью 86 км² [5].

В начале 1992 года, после получения высокодебитного открытого нефтяного фонтана на месторождении Мингбулак (Узбекистан), в скважине №5 при глубине 5236 м, из отложений нижнего неогена, необходимость проверки нефтегазоносности структур Западного Супетау и Восточного Супетау ещё более возросла. Будучи самой крупной в Ферганской впадине и располагаясь в одной геоструктурной зоне с месторождением Мингбулак, складка Восточный Супетау, в случае скорейшего ввода в поисково-разведочные работы и получения нефти и газа, способна резко повысить темпы развития нефтегазодобычи в Таджикистане и в значительной степени покрыть его потребность в нефтепродуктах.

В настоящее время, с учётом поставленных Правительством задач по индустриализации страны, возникает острая необходимость переинтерпретации имеющегося материала по структурам Западный Супетау и Восточный Супетау, и при положительном результате можно ставить вопрос об организации в регионе бурения сверхглубокой скважины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеевский, Г.В. Буровые установки Уралмашзавода: Книга / Г.В. Алексеевский. – 3-е изд. - Недра, 1981. -528 с.
2. Васильковский, Н.П. Геология гор Супетау, Ак-Бель, Ак-чоп. Тр. Тадж. Базы АН СССР, т.4, геология и геохимия, 1935 г.

3. О результатах глубокого бурения и перспективах нефтегазоносности Северо-Западной Ферганы / Г.Н. Газарян, Л.Г. Штейнберг, Р.У. Каломазов, Б.В. Чебурахин, С.Р. Мавлянов, Г.Н. Малашенков // Тр. ин-та / Всесоюз. научн. иссл. геологораз. ин-т. – 1974. -Вып. 159. -С.42-46.
4. Гриднев, Н.И. Об осадках, залегающих под соленосной свитой гор Акбель, Кызыл Джар / Н.И. Гриднев, А.Х. Ходжиматов // Узб.геол. жур. – 1958. -№6.
5. Карагодин, Ю.Н. Цикличность и нефтегазоносность палеогена Северного Таджикистана: Монография / Ю.Н. Карагодин, Г.Н. Малашенков, Ш.Г. Саидходжаев. –М.: Наука, 1981. -216 с.
6. Материалы бурения скважин Нефтеабдского УБР.
7. Материалы геофизических исследований ООО «Сугдгео».
8. Развитие нефтяной промышленности Северного Таджикистана за 70 лет. Проспект Нефтеабдского НГДУ. - 1975. -18 с.

ОИДИ МАСЪАЛАИ ПАРМАКУНИИ ЧОҲҶОИ ЧУҚУР ВА ФАВКУЛУМҚ ДАР СТРУКТУРАҶОИ ШИМОЛУ ҒАРҶИИ ҒАРҶОНА

Мақола ба масъалаҳои таърихи инкишофи пармакунии чоҳҳо дар ҳудуди Тоҷикистони Шимолӣ ва ҳалли масъалаи ташкил кардани пармакунии чоҳҳои чуқур ва фавкулумқ дар минтақа бахшида шудааст. Маълумотҳо дар бораи конҳои нафт ва газ дар ҳудуди Ғарҷонаи Ҷанубию Ғарбӣ оварда шудааст. Структураҳои антиклиналии дар ҳудуди канори шимолии қисми тоҷикии ҳамии Ғарҷона зохир карда шуда, номбар карда шудаанд. Маълумотҳои воқеӣ нафтугазнокии регионалии таҳшиниҳои палеогени Ғарҷонаи Ҷанубӣ, Ҷанубу-Шарқӣ ва Шимолиро нишон медиҳад, оварда шудаанд. Маълумот дар бораи чоҳҳои дар структураҳои Супетауи Ғарбӣ ва Супетауи Шарқӣ парма карда шуда дода шудааст ва мураккабиҳо ҳангоми гузаронидани корҳои пармакунӣ дар ин структураҳо тасвир карда шудааст.

Пешниҳодҳо оиди шарҳ додани маълумотҳо оиди структураҳои Ғарҷонаи Шимолию-Ғарбӣ ва ҳангоми гирифтани натиҷаҳои мусбат ҳалли масъалаи ташкил кардани дар минтақа пармакунии чоҳи фавкулумқ дода шудааст.

Калидвожаҳо: конҳои нафту гази Ғарҷонаи Ҷанубию Ғарбӣ, таҳшиниҳои палеоген, канори шимолии қисми тоҷикии ҳамии Ғарҷона, структураҳои антиклиналӣ, структураҳои Супетауи Ғарбӣ ва Супетауи Шарқӣ, пармакунии чоҳи фавкулумқ.

К ВОПРОСУ БУРЕНИЯ ГЛУБОКИХ И СВЕРХГЛУБОКИХ СКВАЖИН НА СТРУКТУРАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ФЕРГАНЫ

Статья посвящена вопросам истории развития бурения скважин на территории Северного Таджикистана и организации бурения глубоких и сверхглубоких скважин на перспективных структурах Северо-Западной Ферганы. Приведены сведения по месторождениям нефти и газа на территории Юго-Западной Ферганы. Перечислены антиклинальные структуры, выявленные в пределах северного борта таджикской части Ферганской впадины. Приведены фактические материалы, указывающие на региональную нефтегазоносность палеогеновых отложений Южной, Юго-Восточной и Северной Ферганы. Даны сведения по скважинам, пробуренным на структурах Западный Супетай и Восточный Супетай и описаны сложности проведения буровых работ на указанных структурах.

Даны предложения по переинтерпретации имеющегося материала по структурам Северо-Западной Ферганы и при положительных результатах постановке вопроса организации в регионе бурения сверхглубокой скважины.

Ключевые слова: месторождения нефти и газа Юго-Западной Ферганы, палеогеновые отложения, северный борт таджикской части Ферганской впадины, антиклинальные структуры, структуры Западный Супетай и Восточный Супетай, бурение сверхглубокой скважины.

ABOUT DRILLING THE DEEP AND SUPERDEEP DRILL HOLES ON THE NORSE-WEST FERGANA STRUCTURES

The article is devoted to the history of wells drilling on the Northern Tajikistan and organization drilling the deep and superdeep drill holes on the Norse-West Fergana long-range structures. Are adduced information about oil and gas deposits on the territory of South-West Fergana. Are enumerated the anticline structures, which were exposure on the norse of tajikan part the Fergana hollow. Are adduced information, which show the presence of oil in the Palaeogene stratum of the South, South-East and Northern Fergana. Are adduced information about drill holes which were drilled on the structures West Supetau and East Supetau, and are described complications the drilling works.

Are gave offers for revision information about structures of the Norse-West Fergana and on positive results decide the question about drilling the superdeep drill hole in the region.

Keywords: the deposits of oil and gas of South-West Fergana, the Palaeogene stratum, the north of Tajikistan part of the Fergana hollow, the anticline structures, the structures West Supetau and East Supetau, drilling the superdeep drill hole in the region.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Сайдаминов Исохон Абдулфайзович* – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М.С. Осимӣ, доктори илмҳои техники, профессор, мудири кафедраи ҷузъҳои мошин ва мошинҳои соҳтмонию роҳсозӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи академикҳо Раҷабовҳо, 10. Телефон: (+992) 98-518-65-06. E-mail: idmnbv@mail.tj

Ибрагимов Искандар Мирзоевич – Донишқадаи кӯҳӣ-металлургии ш. Бустон, кафедраи геология ва қорҳои нафтӣ ва газ, муаллими калон. **Суроға:** 735730, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Бустон, кӯчаи Московский, 6. Телефон: (+992) 926442403. E-mail: idmnbv@mail.tj

Сведения об авторах: *Сайдаминов Исохон Абдулфайзович* – Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, зав. кафедры детали строительно-дорожных машин. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица академиков Ражабовых, 10. Телефон: (+992) 98-518-65-06. E-mail: idmnbv@mail.tj

Ибрагимов Искандар Мирзоевич – Горно-металлургический институт Таджикистана г. Бустон, старший преподаватель кафедры геологии и нефтегазового дела. **Адрес:** 735730, Республика Таджикистан, г. Бустон, ул. Московская, 6. Телефон: (+992) 926442403. E-mail: idmnbv@mail.tj

Information about authors: *Saydaminov Isokhon Abdulfayzovich* - Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi, chief Department of details of construction and road machines. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academicians Radjabov Street, 10. Phone: (+992) 98-518-65-06. E-mail: idmnbv@mail.tj

Ibragimov Iskandar Mirzoevich - Mining and Metallurgical Institute of Tajikistan, Buston, Senior Lecturer of the Department of Geology and Oil and Gas. **Address:** 735730, Republic of Tajikistan, Buston, st. Moskovsky 6. Phone: (+992) 926442403. E-mail: idmnbv@mail.tj

**ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОРНО-БАДАХШАНСКОЙ
АВТНОМНОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

Диёров Р.Х., Гуламов Ш. Р., Сайфуллоева О.М., Шарипов Ф.К.

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

21 декабря 2021 года Основатель мира и национального единства - Лидер нации, Президент Республики Таджикистан, уважаемый Эмомали Рахмон обратился с ежегодным посланием к народу Республики Таджикистан и парламенту страны. Лидер нации выразил уверенность, что в течение 7 следующих лет энергетическая мощность страны будет доведена до 10 тыс. мегаватт и будет достигнута полная энергетическая независимость, что является одной из стратегических целей государства. Также Лидер нации подчеркнул, что с учётом глобального изменения климата Правительству страны необходимо до конца 2022 года принять стратегию развития «зеленой экономики» в Республике Таджикистан и обеспечить ее реализацию [11].

Развитие «зеленой энергетики» позволит республике достигнуть поставленной цели Лидером нации, а также расширить использование возобновляемых источников энергии в республике и увеличить число рабочих мест. На сегодняшний день правительство реализует проекты по развитию нетрадиционных источников энергии в регионах страны [12].

Данная статья посвящена одному из направлений «зеленой энергетики» - определению ветроэнергетического потенциала ГБАО РТ, для увеличения энергетической мощности страны, за счет применения ветроэнергетических установок.

ГБАО имеет очень большой гидроэнергетический потенциал, но из-за суровых климатических условий, особенно в зимний период, когда окружающая температура снижается до -50°C , что приводит к замерзанию гидроресурсов и снижению выработки электроэнергии.

ГБАО состоит из 485 населённых пунктов, разбросанных на разных высотах в горах, из которой 1 город, 7 районов и 43 сельских джамоата: город Хорог, Дарвазский район, Ванчский район, Рушанский район, Шугнанский район, Рошткалинский район, Ишкашимский район, Мургабский район [10].

ГБАО является самым горным районом республики, территорию которого 97,5% составляют горные районы, расположенные на высоте более 1400 м, половина из которых находится на высоте более 3000 м.

Компания «Памир - Энерджи», которая стабильно обеспечивала ГБАО электроэнергией, зимой на 2020 - 2021 год сильные морозы и замерзание малых речушек привело к снижению водостока воды в крупных реках ГБАО и введение веерного отключения электроэнергии [13; 2]. Данная ситуация подталкивает к определению потенциала ВИЭ, в нашем случае ветроэнергетического потенциала в ГБАО.

В этой статье проанализированы данные 23 населенных пунктов Горно-Бадахшанской автономной области Республики Таджикистан за последние 12 лет, которые приведены в таблице 1. Для четырех населенных пунктов приведены графики изменения скорости ветра за двенадцать лет (н.п. Хорог, н.п. Ишкошим, н.п. Мургаб, н.п. Шугнан (рисунки 1-4)) [9].

Рисунок 1. График изменения скорости ветра за последние 12 лет в н.п. Мургаб
Figure 1. Graph of wind speed changes over the past 12 years in the settlement Murghab

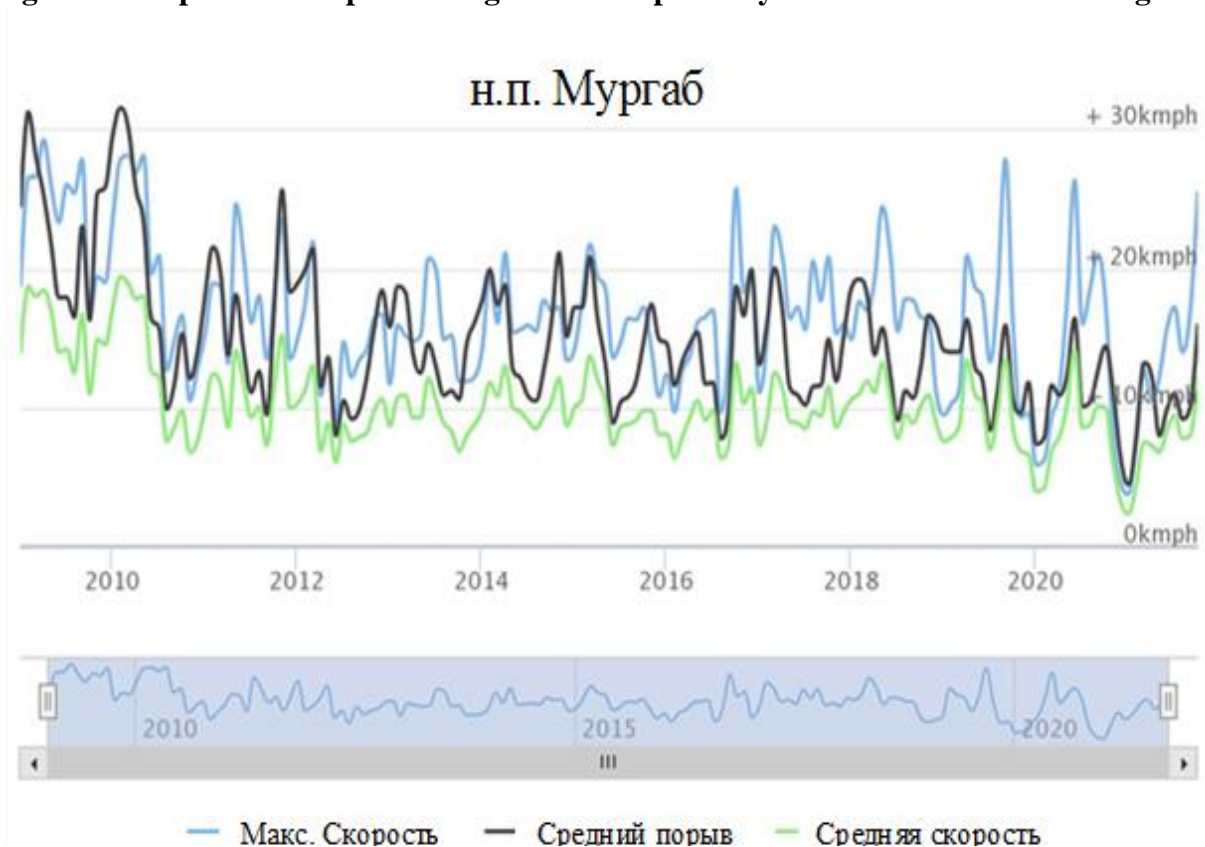


Рисунок 2. График изменения скорости ветра за последние 12 лет в н.п. Ишкашим
Figure 2. Graph of wind speed changes over the past 12 years in the settlement Ishkashim

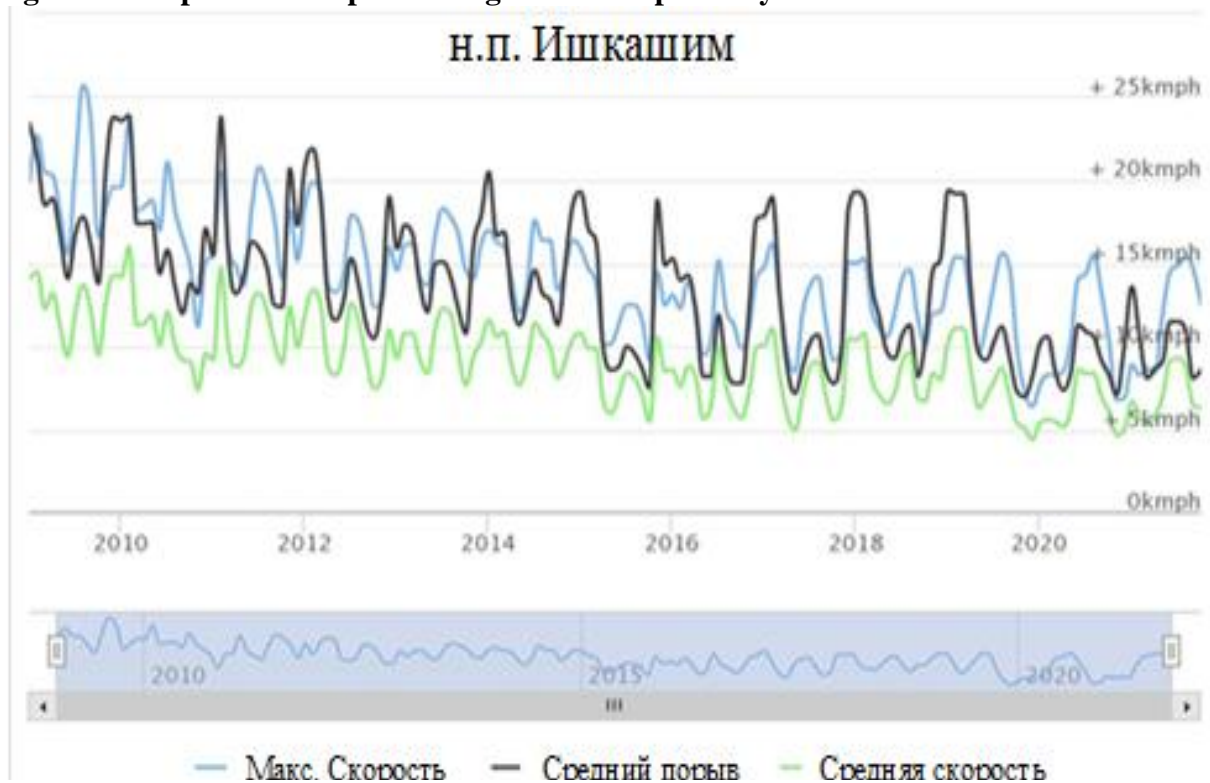


Рисунок 3. График изменения скорости ветра за последние 12 лет в г. Хорог
Figure 3. Graph of wind speed changes over the past 12 years in Khorog

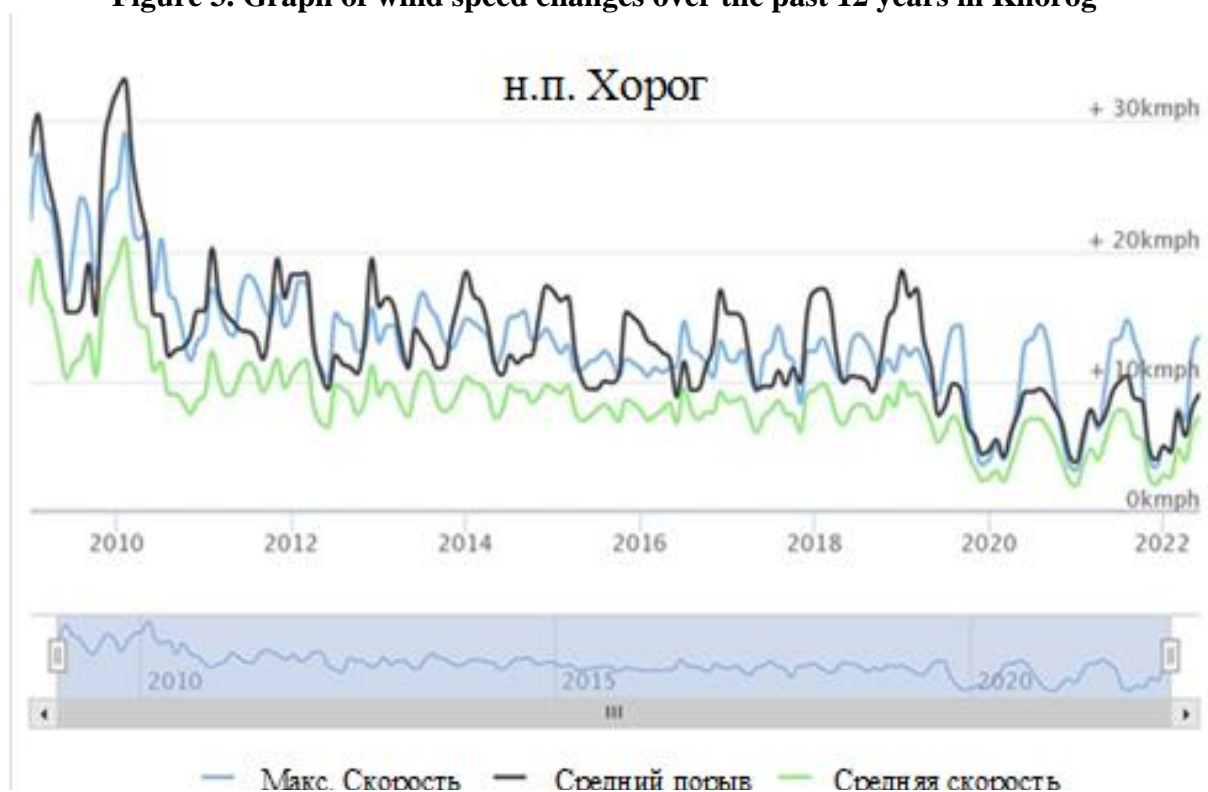


Рисунок 4. График изменения скорости ветра за последние 12 лет в н.п. Шугнан
Figure 4. Graph of wind speed changes over the past 12 years in the settlement Shugnan

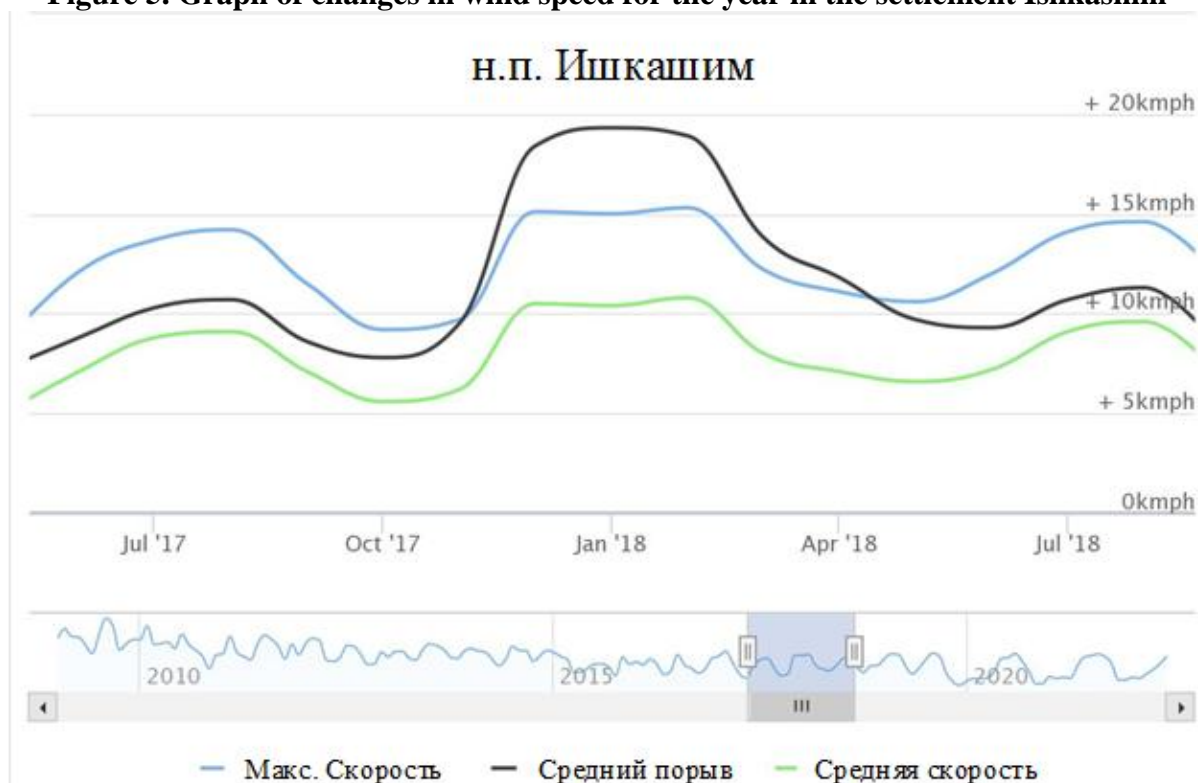


На рисунках 1-4 приведены графики трех цветов - зелёный, голубой и черный.

Черным цветом показаны порывы ветра, голубым цветом - максимальная скорость ветра и зеленым цветом - средняя скорость ветра.

Рассмотрим приведенные графики скоростей ветра за один год в населенном пункте Ишкашим. По приведенным графикам на рисунке 5 можно охарактеризовать всю Горно-Бадахшанскую автономную область.

Рисунок 5. График изменения скорости ветра за год в н.п. Ишкашим
Figure 5. Graph of changes in wind speed for the year in the settlement Ishkashim



Как видно из рисунка 5, скорость ветра в данном регионе не постоянная и изменяется в течение года. Рассмотрим график, выделенный зеленым цветом. Как видно из графика, приведенного для н.п. Ишкашим, средняя скорость ветра достигает своей максимальной точки, в зимний период она составляет около 3,05 м/с и минимальное значение скорости в осенний и весенний период составляет около 1,44 м/с. Произведя анализ рисунка 5, можно сделать следующий вывод, что в зимний период, когда в отдаленных районах увеличивается потребность в электроэнергии и ее можно полностью или частично обеспечить за счет ветроэнергетических ресурсов, как следует из графика в зимний период в ГБАО скорость ветра увеличивается почти в два раза относительно минимальной скорости.

Таблица 1. Средняя скорость ветра в населенных пунктах ГБАО
Table 1. Average wind speed in the settlements of GBAO

№	Название населенного пункта	Средняя скорость ветра м/с	Средняя макс. скорость ветра м/с
1.	Ишкашим	2,63	3,93
2.	Мургаб	2,7	4,89
3.	Раманит	2,6	4,3
4.	Рангкул	2,9	5,03
5.	Равмед	2,32	3,46
6.	Разак	2,67	3,88
7.	Разуч	2,29	3,44
8.	Рог	2,29	3,35
9.	Рохарв	2,32	3,5
10.	Рошорв	2,66	3,92
11.	Рошткала	2,46	3,72
12.	Рованд	3,36	4,3
13.	Равив	2,3	3,45
14.	Рубот	2,46	3,77
15.	Рухч	2,66	3,93

16.	Рушан	2,3	3,47
17.	Рузвай	2,32	3,49
18.	Садвадг	2,3	3,29
19.	Сафедорон	2,13	3,5
20.	Сагирдашт	2,14	3,49
21.	Хорог	2,4	3,83
22.	Шугнанский район	2,4	3,73
23.	Вандж	2,3	3,26

Как видно из приведенных графиков и таблицы 1, для десяти н.п. ГБАО Республики Таджикистан, средняя скорость по ГБАО составляет 2,47 м/с, а средняя максимальная скорость по ГБАО составляет 3,78 м/с. По ГБАО можно выделить населенные пункты с более благоприятными скоростями ветра: н.п. Мургаб, средняя скорость ветра составила 2,7 м/с, а средняя максимальная скорость ветра составила 4,89 м/с; н.п. Рангкул, средняя скорость ветра составила 2,9 м/с, а средняя максимальная скорость ветра составила 5,03 м/с; н.п. Рованд средняя скорость ветра составила 3,36 м/с, а средняя максимальная скорость ветра составила 4,3 м/с; н.п. Ишкашим средняя скорость ветра составила 2,63 м/с, а средняя максимальная скорость ветра составила 3,93 м/с.

Основным параметром региона для получения потенциальной энергии является скорость ветра.

Проанализировав таблицу 1, ГБАО разобьем условно на части, по среднегодовой скорости ветра:

- менее 2 м/с, в ГБАО не были выявлены;
- от 2 до 5 м/с, относятся все районы ГБАО;
- более 5 м/с в ГБАО не были выявлены.

Из таблицы 1 видно, что даже средняя максимальная скорость ветра не превышает 5 м/с.

Теперь можно с уверенностью рекомендовать ветроэнергетические установки по рабочей скорости ветра [10; 6; 1; 15].

При этом нужно уточнить, что скорость ветра распределена неравномерно по всей территории ГБАО Республики Таджикистан, из-за её горно-равнинных участков и времени года. Из проведенного анализа скоростей ветра для ГБАО чаще всего скорость ветра изменяется от 2 м/с до 4 м/с. Из полученных результатов анализа следует выбрать и рекомендовать ВЭУ, подходящую для данного региона.

Наиболее распространённые ВЭУ – лопастные агрегаты с горизонтальным расположением оси и в зависимости от скорости ветра разделяются на двух-, трех- и многолопастные турбины рисунок 6.

ВЭУ с тремя лопастями и горизонтальным расположением оси, которые наиболее распространены в мире (рисунок 6 б), при выработке номинальной мощности имеют рабочую скорость ветра в диапазоне от 8 до 15 м/с, при этом стартовая скорость ветра составляет 2,5-4 м/с. Отсюда делается вывод, что данный тип ветротурбин не подходит для рассматриваемых регионов из-за большой рабочей скорости [10; 6; 1; 15].

Наиболее благоприятными характеристиками обладают многолопастные ветротурбины (рисунок 6 в). Минимальная скорость ветра данных турбин составляет 0,5-1,5 м/с, номинальную мощность можно получить при скорости ветра 3-4 м/с [7; 5; 4; 3; 8].

Данные ветротурбины способны преобразовать в полезную работу очень слабые потоки воздуха. При усилении ветра они теряют преимущество, а на сильных ветрах проигрывают трехлопастным (рисунок 6 б). Потери на трение растут вместе со скоростью.

По многолопастным ветроэнергетическим установкам опыт эксплуатации небольшой, но расчетные показатели и тот опыт, что есть, говорят о более высокой эффективности.

Вывод. Проведя двенадцатилетний обзор и анализ ГБАО, были получены следующие результаты: средняя скорость по всем рассмотренным районам составила 2,47 м/с, а средняя максимальная скорость составляет 3,78 м/с. По ГБАО можно выделить населенные пункты с более благоприятными скоростями ветра н.п. Мургаб, н.п. Рангкул, н.п. Рованд, н.п. Ишкашим.

Рисунок 6. Основные ветроэнергетические установки
Figure 6. Main wind turbines



а)

б)

в)

Из полученных результатов видно, что максимальное значение скорости ветра в регионе совпадает с сезонным максимальным пиком потребления электрической энергии, потенциальную энергию ветра можно использовать при нехватке выработки энергии на гидроэлектростанциях в зимний период.

В рассмотренных регионах применение трехлопастных ветротурбин невозможно, т.к. рабочая скорость ветра составляет от 8 до 15 м/с. Наиболее подходящие ветротурбины – это многолопастные. Минимальная скорость ветра данных турбин составляет 0,5-1,5 м/с, а номинальную мощность можно получить при скорости ветра 3-4 м/с. Многолопастные ветротурбины способны преобразовать очень слабые потоки ветра в полезную работу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветроэлектрические станции / В.Н. Андрианов, Д.Н. Быстрицкий, К.П. Вашкевич, В.Р. Секторов. -Москва-Ленинград: Государственное энергетическое издательство, 1960. -320 с.
2. Джураев Д.Э. Использование альтернативных источников питания в высокогорных населенных пунктах Республики Таджикистан / Д.Э. Джураев // Международный научный журнал Вестник Науки. – 2020. -№3(24). - Т.3. -С.70-74.
3. Диёров Р.Х. Ветроэнергетический потенциал районов республиканского подчинения Республики Таджикистан / Р.Х. Диёров // Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. – 2022. -№2(58). -С.11-17.
4. Диёров Р.Х. Ветроэнергетический потенциал Хатлонской области Республики Таджикистан / Р.Х. Диёров, О.М. Сайфуллоева, Ф.К. Шарипов // Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. – 2022. -№1(57). - С.12-18.
5. Диёров Р.Х. Ветроэнергетический потенциал юго-западной части Республики Таджикистан / Р.Х. Диёров // Кишоварз. Теоретический и научно-практический журнал. – 2022. -№1. -С.77-83.
6. Кувшинов В.В. Энергетические установки на основе возобновляемых источников энергии. Учебное пособие / В.В. Кувшинов, Н.В. Морозова, И.Ю. Софийский. –Севастополь: Севастопольский государственный университет, Институт ядерной энергии и промышленности: «Спутник», 2018. -276 с.
7. Почанин Ю.С. Монтаж и сервис оборудования по использованию возобновляемых источников энергии. Том 3. Монтаж и сервис ветроустановок / Ю.С. Почанин. - 2020. -230 с.
8. Рахимов Ф.М. Влияние соотношения сторон турбины вертикально-осевой ветроэнергетической установки на его производительность / Ф.М. Рахимов // Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования. – 2022. -№2(58). -С.22-31.
9. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.worldweatheronline.com>.
10. [Электронный ресурс]. URL: <http://vetronet.com>.
11. [Электронный ресурс]. URL: www.prezident.tj.
12. [Электронный ресурс]. URL: www.aarhus.tj.

13. [Электронный ресурс]. URL: <https://longreads.cabar.asia/greentechnologies>.
14. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org>.
15. Mario Alejandro Rosato. Small Wind Turbines for Electricity and Irrigation Design and Construction. 2019 by Taylor & Francis Group, LLC.

ИҚТИДОРИ ЭНЕРГЕТИКАИ БОДИИ ВИЛОЯТИ МУХТОРИ КҶҲИСТОНИ БАДАХШОНИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Рушди энергетикаи сабз яке аз самтҳои афзалиятноки соҳаи энергетикаи Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошад. Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон захираи калони энергияи сабз дорад. Дар мақолаи мазкур яке аз самтҳои «энергетикаи сабз», иқтидори энергетикаи бодии Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон баррасӣ ва таҳлил карда шудааст. Дар асоси маълумотҳои ба даст овардашуда турбинаи бодии мувофиқ ба ВМКБ пешниҳод карда шуд.

Калидвожаҳо: хочагиҳои деҳқонӣ-фермерӣ, иқтидори энергетикаи бодӣ, дастгоҳҳои бодӣ, манбаҳои барқароршавандаи энергия, суръати шамол, турбинаи бодӣ.

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОРНО-БАДАХШАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Развитие зеленой энергетики является одной из приоритетных направлений энергетики Республики Таджикистан. Горно-Бадахшанская автономная область обладает большим потенциальным запасом зеленой энергетики. В данной работе был произведен обзор и анализ, одной из направлений зеленой энергетики, ветроэнергетического потенциала ГБАО. На основе полученных материалов предложена наиболее подходящая ветротурбина.

Ключевые слова: деҳқанско-фермерские хозяйства, ветроэнергетический потенциал, ветроустановка, возобновляемые источники энергии, скорость ветра, ветротурбина.

WIND POWER POTENTIAL OF THE GORNO-BADAKHSHAN AUTONOMOUS REGION OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

The development of green energy is one of the priorities in the energy sector of the Republic of Tajikistan. The Gorno-Badakhshan Autonomous Region has a large potential supply of green energy. In this paper, a review and analysis was made of one of the areas of "green energy", the wind energy potential of the Gorno-Badakhshan Autonomous Region. Based on the materials obtained, the most suitable wind turbine was proposed.

Keywords: dekhkan farms, wind energy potential, wind turbine, renewable energy sources, wind speed, wind turbine.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Диёрӯ (Диёрӯда) Рустам Ҳакималиевич* – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М.С Осимӣ, номзади илмҳои техникӣ, дотсенти кафедраи ҳаракатдиҳандаҳои автоматикунонидашудаи электрикӣ ва мошинҳои электрикӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: (+992) 907-08-69-69. E-mail: diyorzoda@gmail.com

Ғуламов Шухрат Раҳматуллоевич – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М.С Осимӣ, номзади илмҳои техникӣ, ассистенти кафедраи ҳаракатдиҳандаҳои автоматикунонидашудаи электрикӣ ва мошинҳои электрикӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: (+992) 918-61-44-10. E-mail: Shuhrat_83_1@mail.ru

Сайфуллоева Олуфтами Муруллоевна – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М.С Осимӣ, ассистенти кафедраи иқтисодиёт ва идоракуни дар истеҳсолот. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: (+992) 931-59-69-69. E-mail: diyorzoda@gmail.com

Шарипов Фаридун Қуваталиевич – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М.С Осимӣ, докторанти Ph.D-и кафедраи нуругоҳҳои электрикӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: (+992) 885-55-46-64. E-mail: sharifzoda.f33@gmail.com

Сведения об авторах: *Диёрӯ (Диёрӯда) Рустам Ҳакималиевич* – Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизированный электропривод и электрические машины. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых 10. Телефон: (+992) 907-08-69-69. E-mail: diyorzoda@gmail.com

Ғуламов Шухрат Раҳматуллоевич – Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими, кандидат технических наук, ассистент кафедры автоматизированный электропривод и электрические машины. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых 10. Телефон: (+992) 918-61-44-10. E-mail: Shuhrat_83_1@mail.ru

Сайфуллоева Олуфтами Муруллоевна – Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими, ассистент кафедры экономика и управление на производстве. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых 10. Телефон: (+992) 907-08-69-69. E-mail: diyorzoda@gmail.com

Шарипов Фаридун Қуваталиевич – Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими, докторант Ph.D кафедры электрические станции. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых 10. Телефон: (+992) 907-08-69-69. E-mail: diyorzoda@gmail.com

Information about the authors: *Diyorov (Diyorzoda) Rustam Khakimalievich* - Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Automated Electric Drive and Electrical Machines. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academician Radjabov Avenue 10. Phone: (+992) 907-08-69-69. E-mail: diyorzoda@gmail.com

Gulamov Shukhrat Rakhmatulloevich - Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi, Candidate of Technical Sciences, Assistant of the Department of Automated Electric Drive and Electrical Machines. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academician Radjabov Avenue 10. Phone: (+992) 918-61-44-10. E-mail: Shuhrat_83_1@mail.ru

Saifulloeva Oluftamo Mirulloevna - Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi, Assistant of the Department of Economics and Industrial Management. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academician Radjabov Avenue 10. Phone: (+992) 907-08-69-69. E-mail: diyorzoda@gmail.com

Sharipov Faridun Kuvatalievich - Tajik Technical University named after acad. M.S. Osimi, Ph.D., Department of Power Plants. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academician Radjabov Avenue 10. Phone: (+992) 907-08-69-69. E-mail: diyorzoda@gmail.com

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ

Джалолзода Д.С.

Бохтарский государственный университет им. Носира Хусрава

Введение. Автором работы [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7] на основе системного подхода к организации и функционированию пассажирских автомобильных перевозок предложены модели транспортно-технологической инфраструктуры обслуживания населения.

Материалы и методы исследования. Достаточно подробно автор работы [1] рассмотрел проблему эффективности транспортного обслуживания населения горного региона в условиях рыночной экономики (на примере Республики Таджикистан). В работе [2] авторы рассмотрели теоретические основы формирования и развития ресурсного потенциала рынка транспортных услуг города Душанбе. В работе [3] анализируются теоретические аспекты, системы оказания транспортных услуг населению горного региона в условиях рыночной экономики. Отдельного внимания заслуживает работа авторов [4] влияние факторов и выбор критерии автомобилей, работающих в условиях горных регионов Республики Таджикистан. Предлагаемый подход к изучению проблемы влияния потенциала транспортной инфраструктуры на развитие горных регионов Республики Таджикистан исследован в работе [5], который имеет практическую значимость. Проблема выбора населения горного региона способа передвижений и особенности повышения эффективности транспортно-технологической системы обслуживания горных регионов Таджикистана исследована в работах [6; 7].

Цель и задачи. Разработка экономико-математической модели транспортно-технологической системы обслуживания населения в Хатлонской области.

Результаты исследования. На основе корреляционно-регрессионного анализа были выявлены следующие факторы.

Таблица 1. Перечень факторов, влияющих на транспортно-технологическую инфраструктуру, на спрос и качество транспортного обслуживания в Хатлонской области в услугах автобусных сообщений, после второй стадии отбора [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7]

Table 1. List of factors affecting the transport and technological infrastructure on the demand and quality of transport services in the Khatlon region in bus services, after the second stage of selection

№	Показатели	Ед. изм.	Условные обозначения
Кулябская зона			
1.	Объем пассажирских перевозок автомобильным транспортом по Хатлонской области	млн. пасс	Y
2.	Среднемесячная заработная плата работника населения	сомони	X ₁
3.	Среднегодовая валовая продукция одного хозяйства	тыс. сомони	X ₃
4.	Количество обучающихся в средне-специальных учебных заведениях (СПТУ)	чел.	X ₂₀
5.	Плотность размещения населенных пунктов	ед./тыс. км ²	X ₂₄
6.	Расположение и количество населенных пунктов, на расстоянии 21-50 км от центра джамоата	ед.	X ₃₆

Чтобы построить многофакторную регрессионную модель результативного признака «объем пассажирских перевозок автомобильным транспортом по Хатлонской области», предварительно необходимо отобрать факторные признаки в модель. С этой целью находим матрицу парных коэффициентов корреляции:

Таблица 2. Матрица парных коэффициентов корреляции
Table 2. Matrix of paired correlation coefficients

	Y	X ₁	X ₃	X ₂₀	X ₂₄	X ₃₆
Y	1	0,99098	0,98256	0,98677	0,85028	0,89028
X ₁	0,99098	1	0,96711	0,98026	0,80871	0,85984
X ₃	0,98256	0,96711	1	0,97739	0,89484	0,92429
X ₂₀	0,98677	0,98026	0,97739	1	0,86554	0,90562
X ₂₄	0,85028	0,80871	0,89484	0,86554	1	0,9841
X ₃₆	0,89028	0,85984	0,92429	0,90562	0,9841	1

В первой строке этой матрицы записаны коэффициенты R_{yx} , характеризующие тесноту взаимосвязи резульативного признака с каждым факторным признаком.

Таблица 3. Результаты расчета независимых перемен многомерной регрессии
Table 3. Results of calculation of independent changes of multivariate regression

Переменные	Среднее значение	Среднее квадратичное отклонение	Корреляция	Коэффициент регрессии	T _i
X ₁	825,62	218,98	0,99098	0,06418	19,565
X ₃	14521	2597,3	0,98256	0,00235	13,98
X ₂₀	20726	5815,6	0,98677	0,0006709	16,103
X ₂₄	117,08	31,726	0,85028	0,09986	4,2742
X ₃₆	193,67	15,969	0,89028	-0,1955	5,1721

Таблица 4. Результаты расчета зависимых перемен многомерной регрессии
Table 4. Results of calculating the dependent changes of the multivariate regression

Зависимая переменная	
Среднее значение	Среднее квадратичное отклонение
77,578	23,873

Таблица 5. Результаты расчета показателей многомерной регрессии
Table 5. Results of calculation of indicators of multivariate regression

Показатель	Значение
Свободный член	2,741
Коэффициент множественной корреляции	0,9961
$S_{ост}$ $ост$	3,4395
Число степеней свободы $k_1 = p$	5
Число степеней свободы $k_2 = n - p - 1$	3
$F_{набл}$	76,479

Проанализируем полученные результаты. Сначала рассмотрим выборочный множественный коэффициент корреляции $R_B = 0,9961$.

Прежде чем делать вывод о тесноте взаимосвязи между резульативным признаком и совокупностью факторных признаков, проверим значимость выборочного множественного коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05. Для этого выдвигаем гипотезы:

$$H_0: R_{ген} = 0, H_1: R_{ген} \neq 0.$$

$$\text{Находим: } T_{набл} = 19,55$$

$$T_{крит.дв.} (0,05; 3) = 3,18.$$

Так как $T_{набл} > t_{крит.дв.} (0,05; 3)$, нулевую гипотезу отвергаем, справедлива конкурирующая гипотеза $H_1: R_{ген} \neq 0$. Таким образом, $R_B = 0,9961$ значима, связь между резульативным

признаком и совокупностью факторных признаков, включенных в регрессионную модель, тесная.

Найдём коэффициент детерминации $D=(R_B^2) \times 100\%=(0,9961)^2 \times 100\%=99,2215\%$, следовательно, вариация результативного признака «объем пассажирских перевозок автомобильным транспортом по Хатлонской области» в среднем на 99,2215% объясняется за счёт вариации факторных признаков, включенных в модель (X_1 - Среднемесячная заработная плата работника населения, сомони; X_3 - Среднегодовая валовая продукция одного хозяйства, тыс. сомони; X_{20} - Количество обучающихся в среднеспециальных учебных заведениях (СПТУ), чел.; X_{24} - Плотность размещения населенных пунктов, ед./тыс. км²; X_{36} - Расположение и количество населенных пунктов, на расстоянии 21-50 км от центра джамоата, ед.).

Далее анализируется множественная регрессионная модель, которая имеет вид:

$$Y=2,741 + 0,06418 \times X_1 + 0,00235 \times X_3 + 0,0006709 \times X_{20} + 0,09986 \times X_{24} - 0,1955 \times X_{36}$$

Проверяем значимость этой модели при уровне значимости 0,05. Выдвигаем гипотезы:

H_0 : регрессионная модель незначима ($H_0: A_1=A_2= \dots A_p=0$)

H_1 : регрессионная модель значима (H_1 : хотя бы один $A_i \neq 0$, i изменяется от 1 до p).

Проверяем нулевую гипотезу с помощью случайной величины F , имеющей распределение Фишера-Снедекора.

Находим $F_{\text{набл}} = 76,479$, $F_{\text{крит}}(0,05; 5; 3) = 9,01$.

Так как $F_{\text{набл}} > F_{\text{крит}}(0,05; 5; 3)$, нулевую гипотезу отвергаем, справедлива конкурирующая гипотеза, то есть многофакторная регрессионная модель значима.

Таблица 6 показывает, в какой степени характер результата изменяется до 1 по мере увеличения характеристики фактора [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Таблица 6. Смысл коэффициентов регрессии при увеличении соответствующего факторного признака на 1

Table 6. The meaning of the regression coefficients with an increase in the corresponding factor attribute by 1

Факторный признак	Изменение результирующего признака
X_1 - Среднемесячная заработная плата работника населения, сомони	0,06418
X_3 - Среднегодовая валовая продукция одного хозяйства, тыс. сомони	0,00235
X_{20} - Количество обучающихся в средне-специальных учебных заведениях (СПТУ), чел.	0,0006709
X_{24} - Плотность размещения населенных пунктов, ед./тыс. км ²	0,09986
X_{36} - Расположение и количество населенных пунктов, на расстоянии 21-50 км от центра джамоата, ед.	-0,1955

Изменения результативного признака при увеличении соответствующего факторного признака на 1 процент показаны в таблице 7.

Таблица 7. Коэффициенты эластичности при увеличении соответствующего фактора на 1 процент

Table 7. Elasticity coefficients with an increase in the corresponding factor by 1 percent

Факторный признак	Изменение результирующего признака в (%)
X_1 - Среднемесячная заработная плата работника населения, сомони.	0,683
X_3 - Среднегодовая валовая продукция одного хозяйства, тыс. сомони	0,44
X_{20} - Количество обучающихся в средне-специальных	0,179

учебных заведениях (СПТУ), чел.	
X_{24} - Плотность размещения населенных пунктов, ед./тыс. км ²	0,151
X_{36} - Расположение и количество населенных пунктов, на расстоянии 21-50 км от центра джамоата, ед.	-0,488

Составим уравнение регрессии в стандартизованном масштабе и рассчитаем его коэффициенты b_i :

$$Y = 6,89 \times X_1 + 4,36 \times X_3 + 1,81 \times X_{20} + 1,52 \times X_{24} - 4,77 \times X_{36}$$

Сравнивая коэффициенты b_i абсолютной величины, делаем вывод, что наибольшее влияние на результативный признак объема пассажирских перевозок автомобильным транспортом по Хатлонской области оказывает фактор X_1 - Среднемесячная заработная плата работника населения, сомони. В целом, получаем следующую таблицу по степени влияния:

Таблица 8. Влияние на результативный признак объем перевозок пассажиров по рангам
Table 8. Influence of the volume of passenger traffic by rank on the result

Ранг влияния	Признак
1	X_1 - Среднемесячная заработная плата работника населения, сомони.
2	X_{36} - Расположение и количество населенных пунктов, на расстоянии 21-50 км от центра джамоата, ед.
3	X_3 - Среднегодовая валовая продукция одного хозяйства, тыс. сомони
4	X_{20} - Количество обучающихся в среднеспециальных учебных заведениях (СПТУ), чел.
5	X_{24} - Плотность размещения населенных пунктов, ед./тыс. км ²

Остающийся расчет переменной зависимости показан в таблице 9.

Таблица 9. Остатки вычисления зависимой переменной
Table 9. Dependent Variable Residuals

Заданное значение	Вычисленное значение	Остаток	Отклонения в (%)
42,1	39,9	2,16	5,41
50,8	52,6	-1,84	-3,49
59,7	59	0,689	1,17
72,6	70,9	1,72	2,42
77,4	80,5	-3,06	-3,8
85,0	87,2	-2,19	-2,51
95,9	96,2	-0,29	-0,301

Обсуждение результатов исследований. Для устойчивого развития транспортно-технологических инфраструктур (УРТТИ) населения Хатлонской области основное внимание должно быть уделено организации маршрутной системы, размещению остановочных пунктов, обеспечению социально необходимой частоты и регулярности движения. Однако при организации автомобильных перевозок, а также при оценке деятельности ПАТП или других транспортно-технологических инфраструктур населения Бохтарской и Кулябской зоны не может рассматриваться как некий постоянный фактор, необходим системный подход к организации и функционированию пассажирских автомобильных перевозок при увеличении пассажиропотока.

Выводы

1. Разработана экономико-математическая модель транспортно-технологической системы обслуживания населения в Хатлонской области.

2. Выявлен фактор X_1 - «Среднемесячная заработная плата работника населения, сомони», влияющий существенно на резульативный признак объема пассажирских перевозок автомобильным транспортом по Хатлонской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фохаков А.С. Эффективность транспортного обслуживания населения горного региона в условиях рыночной экономики (на примере Республики Таджикистан): дис. на соис. уч. степ. к.э.н. / А.С. Фохаков. -Душанбе, 2004.
2. Фохаков А.С. Теоретические основы формирования и развития ресурсного потенциала рынка транспортных услуг города Душанбе / А.С. Фохаков, Б.Т. Камолидинов, А.С. Сайдалиев // Вестник ТТУ им. акад. М.С. Осими. – 2016. -№3(35). –С.58-65.
3. Фохаков А.С. Теоретические аспекты, системы оказания транспортных услуг населению горного региона в условиях рыночной экономики / А.С. Фохаков, Б.Т. Камолидинов // Вестник ТТУ им. акад. М.С. Осими. – 2017. -Т.2. -№1(37). –С.71-81.
4. Фохаков А.С. Влияние факторов и критерии выбора автомобилей, работающих в условиях горных регионов Республики Таджикистан / А.С. Фохаков, К.Р. Ашуров // Вестник ТНУ. -Душанбе, 2017. - №2/7. –С.121-127. ISSN-2413-5151
5. Фохаков А.С. Влияние потенциала транспортной инфраструктуры на развитие горных регионов Республики Таджикистан / А.С. Фохаков, К.Р. Ашуров, А.М. Ашуров // Вестник ТНУ. –Душанбе, 2017. -№2/7. –С.142-149. ISSN-2413-5151
6. Фохаков А.С. Проблема выбора населения горного региона способа передвижений / А.С. Фохаков, К.Р. Ашуров, Х.К. Абдуллоев // Вестник ТНУ. -Душанбе, 2017. -№2/8. –С.93-97. ISSN-2413-5151
7. Фохаков А.С. Особенности и проблемы повышения эффективности транспортно-технологической системы обслуживания горных регионов Таджикистана / А.С. Фохаков, А.А. Каримов // Вестник ТТУ им. акад. М.С. Осими. – 2018. -№1(41). -С.198-208.

МОДЕЛИ ИҚТИСОДӢ-МАТЕМАТИКӢ СИСТЕМАИ НАҚЛИӢТӢ-ТЕХНОЛОГИИ ХИЗМАТРАСОНИИ АҲОЛӢ ДАР ВИЛОЯТИ ХАТЛОН

Дар мақолаи мазкур асоси таҳлилҳои зиёди мавод, мушкилоти асосӣ ва равиши мунтазами ташкили фаъолияти интиқоли нақлиёти автомобилӣ мусофирбар дар вилояти Хатлон муайян ва ошкор карда шудааст.

Мақсади асосии тадқиқот аз он иборат аст, ки дар асоси равиши мунтазам оид ба ташкил ва фаъолияти нақлиёти автомобилӣ мусофирбар, коркарди модели иқтисодӣ-математикии системаи нақлиётӣ-технологӣ ва хизматрасонии аҳолии вилояти Хатлон таҳия карда шавад, ки бо назардошти рушди устувори инфрасохтори нақлиётӣ технологияро таъмин намояд.

Ҷолиби диққат аст, ки моделҳо дар фазо ва вақт тағйир меёбанд: онҳо аз ҷойгиршавии минтақаи баррасишаванда нисбат ба шахрҳо, долонҳои нақлиёт, минтақаҳои хизматрасонии инфиродии шабакаи ИНТ ё вақти муайян (рӯз, рӯзи ҳафта, мавсим).

Моделҳои иқтисодӣ-математикии системаи нақлиётӣ-технологӣ ва хизматрасонии аҳолии вилояти Хатлон таҳия карда шудааст.

Калидвожаҳо: интиқоли автомобил, раванди интиқол, модели математикӣ, системаи нақлиётӣ-технологӣ, хизматрасонии аҳоли, ташкил ва фаъолият, нақлиёти ҷамъиятӣ ва хусусӣ.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ

В работе на основе большого фактического материала выявлены и раскрыты основные проблемы и факторы системного подхода к организации и функционированию пассажирских автомобильных перевозок в Хатлонской области.

Основная идея исследования состоит в том, что на основе системного подхода к организации и функционированию пассажирских автомобильных перевозок разработать экономико-математическую модель транспортно-технологической системы обслуживания населения в Хатлонской области, которая удовлетворяла бы потребность данного региона с учетом устойчивого развития транспортно-технологических инфраструктур.

Особый интерес представляет, что модели изменяются в пространстве и времени: они зависят от расположения рассматриваемого района по отношению к городам, транспортным коридорам, отдельным участкам обслуживания сети ТТИ или от конкретного времени (дня, дня недели, сезона).

Разработана экономико-математическая модель транспортно-технологической системы обслуживания населения в Хатлонской области.

Ключевые слова: автомобильные перевозки, процесс перевозки, математическая модель, транспортно - технологическая система, обслуживание населения, организация и функционирование, общественный и индивидуальный транспорт.

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODEL OF THE TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL SYSTEM OF POPULATION SERVICE IN KHATLON REGION

In the work, based on a large amount of factual material, the main problems and factors of a systematic approach to the organization and functioning of passenger road transport in the Khatlon region are identified and disclosed.

The main idea of the study is that, based on a systematic approach to the organization and functioning of passenger road transport, to develop an economic and mathematical model of the transport and technological system for servicing the population in the Khatlon region, which would satisfy the needs of this region, taking into account the sustainable development of transport and technological infrastructures.

Of particular interest is that the models change in space and time: they depend on the location of the area under consideration in relation to cities, transport corridors, individual service areas of the TTI network, or on a specific time (day, day of the week, season).

An economic and mathematical model of the transport and technological system for servicing the population in the Khatlon region has been developed.

Keywords: road transportation, transportation process, mathematical model, transport - technological system, public services, organization and functioning, public and individual transport.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Чалолзода Дилишодҷони Сайкабири* - Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав, муаллими кафедраи нақлиёти автомобилӣ. **Суроға:** 735140, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Бохтар, кӯчаи Айнӣ, 67. E-mail jalolzoda@mail.ru

Сведения об авторе: *Джалолзода Дилишодҷони Сайкабири* - Бохтарский государственный университет им.Носира Хусрава, преподаватель кафедры автомобильный транспорт. **Адрес:** 735140, Республика Таджикистан, г.Бохтар, улица Аини 67. E-mail: jalolzoda@mail.ru

Information about the author: *Jalolzoda Dilshodzhoni Saikabiri* - Bokhtar State University named after Nosir Khusrav, teacher of the department of road transport. **Address:** 735140, Republic of Tajikistan, Bokhtar, Aini street 67. E-mail: jalolzoda@mail.ru

Холов Ф.Б.

Таджикский технический университет имени М.С. Осими

Шарики различных размеров из самоцветных камней составляют основу большинства изделий ювелирной промышленности. Самоцветные камни имеют высокую твердость, хрупкость и склонность к трещинообразованию при сжатии. Поэтому применение методов объемного пластического деформирования при изготовлении шариков из самоцветных камней не представляется возможным. При изготовлении шариков из самоцветных камней, первоначально заготовки изготавливаются в виде кубиков, и механической обработкой (резанием, шлифованием) из них формируются шарики. Трудоемкость изготовления высокая. Доля ручного труда также несравнимо больше, чем при изготовлении металлических шариков [10]. Используемые в настоящее время в ювелирной промышленности устройства для обработки самоцветных камней малопроизводительны и в основном рассчитаны для условия единичного и мелкосерийного производства. В нынешних условиях имеется потребность в изготовлении изделий большими партиями, для чего потребуются высокопроизводительные станки. Поэтому разработки, направленные на повышение производительности обработки самоцветных камней, являются весьма актуальными [10]. Методы центробежной абразивной обработки наиболее производительны по сравнению с барабанной галтовкой, применяемой при изготовлении изделий из самоцветных камней.

Имеются множество устройств, работающих по принципу центробежной абразивной обработки.

Например, устройство для центробежно-абразивной обработки деталей с вращающимся дном. В данном устройстве при вращении дна под действием центробежных сил загрузочная масса, перемещаясь по криволинейному профилю дна, подымается вверх. Взаимодействуя с неподвижной цилиндрической чашей контейнера, снабженной вертикальными пластинами криволинейного профиля, заготовки замедляют ход и обратно падают в контейнер [2]. За счет относительного движения заготовок и абразивной массы происходит объемная обработка заготовок. Недостатком данного устройства является невозможность управления формой обрабатываемых заготовок. Данное устройство в основном используется для удаления заусенцев и округления острых кромок заготовок.

В другом устройстве для центробежной объемной обработки деталей дно снабжено группой перегородок, выполненных в виде ломаных поверхностей, расходящихся от центра к его периферии. Рабочей среде в этом случае сообщается дополнительное перемещение по дну рабочей емкости в радиальном направлении. При обработке рабочая среда получает линейную скорость, равную скорости вращения дна, и под действием центробежных сил подается вверх к неподвижной образующей части барабана, теряет скорость и обратно падает в дно контейнера [1].

Недостатком данного устройства является недостаточная относительная скорость скольжения абразив-заготовки и большие ударные нагрузки. Поэтому использование данного устройства для обработки хрупких заготовок, какими являются самоцветные камни, приведет к поломкам заготовок и появлению трещины, что снижает качество обработки.

Имеется также устройство для абразивной обработки, имеющее абразивное кольцо, размещенное на границе между частями дна, на его верхней части. Каждая часть дна снабжена индивидуальным приводом [3]. Такое конструктивное выполнение устройства позволяет повысить интенсивность обработки за счет разных скоростей вращения частей дна. Наличие абразивного кольца между частями дна приводит к дополнительному съему материала и повышает производительность обработки.

Недостатками данного устройства являются неравномерный износ абразивного кольца и быстрая потеря работоспособности. Другое устройство, используемое для центробежно-

абразивной обработки деталей, имеет барабан с вращающимся дном и неподвижной верхней частью. Вращающееся дно изготовлено из абразивного материала, а стенки, образующие барабан, расположены перпендикулярно к его вращающемуся дну. Дополнительно к этому в неподвижную верхнюю часть монтированы пластины перемещающие заготовки от центра к периферии и из периферии к центру [8].

Недостатками данного устройства является наличие одного абразивного инструмента с неизменной зернистостью, что ограничивает функциональные возможности устройства.

Целью данной разработки является повышение производительности изделий типа шариков из самоцветных камней, повышение функциональной возможности устройства, выражающейся в возможности одновременного их формообразования и чистовой обработки.

Поставленная цель достигается тем, что абразивные диски установлены на вращающейся вертикальной оси, совпадающей с осью симметрии цилиндрической части барабана и расстояние между дисками больше размера наибольшей из обрабатываемых заготовок. Дополнительно к этому диски имеют различную зернистость и расположены в порядке убывания зернистости снизу вверх.

Конструкция устройства приведена на рисунке 1. Устройство состоит из корпуса 1, электродвигателя 2, ременной передачи 3, шпинделя 4, абразивных дисков 5, барабана 6, резинового покрытия 7, крышки 8, электронного устройства регулирования частоты вращения электродвигателя 9.

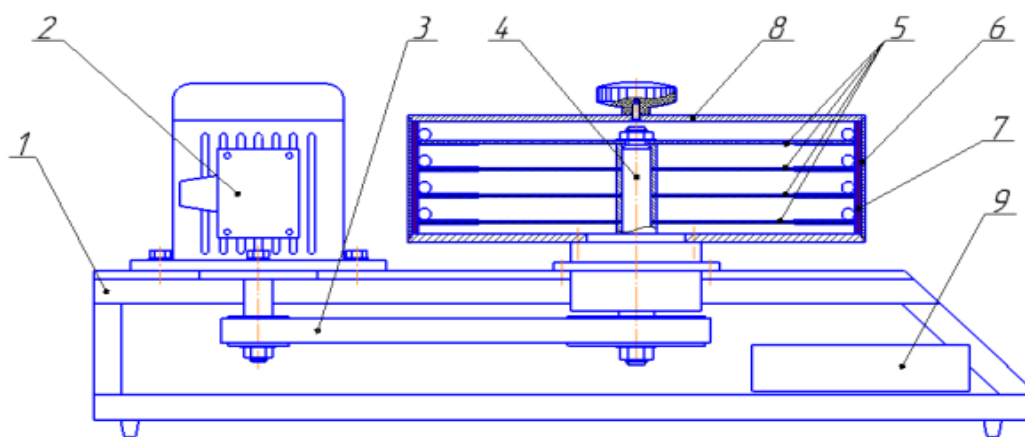
Электродвигатель 2 установлен в корпусе 1. На валу электродвигателя и шпинделе станка установлены шкивы, связанные ремнем. Диски 5 установлены на шпинделе 4. Крышка 8 устанавливается сверху барабана 6 и предохраняет заготовки от выпадения.

Производится одновременно обработка несколькими дисками. В качестве заготовок для загрузки первого диска служат кубики из самоцветных камней, а в качестве заготовок второго диска, заготовки обработанные в первом диске, в качестве заготовок для загрузки третьего диска, заготовки, обработанные в втором диске и т.д. Абразивные диски, 5 приводятся во вращательное движение шпинделем 4, который получает вращение от электродвигателя 2 посредством ременной передачи. Необходимая частота вращения устанавливается электронным регулятором 9.

При вращении абразивного диска заготовки, под действием центробежных сил перемещаются от центра к периферии. Соприкасаясь с резиновым покрытием барабана, замедляют скорость перемещения относительно барабана, но при этом возрастает скорость относительного движения заготовки-абразивного диска, за счет чего возрастает интенсивность обработки.

Рисунок 1. Схема устройства для многодисковой центробежной абразивной обработки шариков

Figure 1. Scheme of a device for multi-disk centrifugal abrasive processing of balls



Обработку можно произвести свободным абразивом, нанесённым на поверхности инструмента, или связанным абразивом. Связанный абразив может быть шаржированным (внедренным на рабочей поверхности инструмента из чугуна, меди, латуни и др.) или входить в состав инструмента (алмазные планшайбы, абразивные круги).

Съем материала при центробежной галтовке происходит по причине соударения и скольжения абразивных зерен по обрабатываемым поверхностям. Скорости относительного скольжения при этом большие, но контактные давления незначительны. По этой причине глубина внедрения зерен и толщина снимаемой стружки минимальные.

Процесс взаимодействия абразивных зерен с материалом заготовки при центробежной абразивной галтовке аналогичен процессу абразивного изнашивания при трении. Поэтому основные закономерности теории износа могут быть использованы при исследовании контактного взаимодействия абразивных частиц и обрабатываемой поверхности.

Параметры абразивных зерен- форма зерен абразива, их макро- и микрогеометрия, т.е. размеры выступов и впадин, радиусов округления вершин и углов режущих граней не являются постоянными величинами, а носят случайный характер и могут быть оценены лишь статистическими методами.

Установлено, что при абразивной обработке удаление материала происходит в виде микростружки вследствие резания абразивными зернами. Под воздействием абразивных частиц сначала происходит упругое и пластическое отеснение материала, а вероятность врезания частицы в поверхность обрабатываемого материала и переход к микрорезанию зависит от физико- механических характеристик материала, величины контактного давления и степени закрепленности частицы абразива [5; 13; 14; 6].

Обработку можно произвести в сухой или в жидкой среде. В качестве жидкой рабочей среды применяют обычно водные растворы. Это связано с тем, что вода является более доступной, дешевой, не токсичной и пожаробезопасной.

Постоянное присутствие жидкости в зоне резания создает благоприятные условия для процесса резания абразивными частицами. Действием жидкостной среды можно облегчить деформацию, разрушение и дробление обрабатываемой поверхности.

Это связано с тем, что технологическая жидкость облегчает разрыв связей в обрабатываемом материале при внедрении абразивных зерен, а под пластифицирующим действием понимают способность жидкости облегчать пластическое деформирование материала. В основе проявления пластифицирующего и режущего действия жидкости лежит эффект Ребиндера, который заключается в изменении механических свойств твердых тел под влиянием поверхностных физико-химических процессов, вызывающих снижение поверхностной энергии твердого тела.

Выбор вида технологической жидкости зависит от множество факторов. К этим факторам можно отнести следующие: характеристики инструмента, режимы обработки, требования к эксплуатационным свойствам изделия и возможности проникновения большего количества жидкости в зону контакта абразив-заготовка [4; 9; 12; 7; 15; 11].

Экспериментальные исследования показали, что при обработке самоцветных камней на предложенном нами устройстве можно одновременно выполнять различные операции, начиная от формообразования до отделочного шлифования. Для этого используются инструменты в виде абразивные круги или алмазные планшайбы различной зернистости. При обработке инструменты устанавливаются по мере возрастания зернистости, сверху вниз. При помощи данного устройства можно выполнять только одну операцию, например, формообразование или шлифование. Производительность при этом возрастает кратно количеству одновременно работающих инструментов.

Для оценки производительности обработки в данном случае используем метод удельного массового съема материала. По изменению массы заготовок до и после обработки оцениваем величину съема и соответственно производительность обработки. Массовый съем материала в каждом опыте определяли путем взвешивания заготовок в каждом диске до и после обработки. Величину съема металла Δm получали как среднее значение пяти измерений. Когда количество загружаемой массы не одинаково для объективного сопоставления результатов измерения

производительность оценивалась по потере исходной массы в процентах. Если m_0 масса до обработки и m_1 после обработки, потеря массы равняется – $\Delta m = m_0 - m_1$. Производительность определялась как $Q = (\Delta m / m_0) \times 100\%$. Таким образом, производительность обработки оценивалась в процентах снижения исходной массы заготовок. На основе проведенных экспериментов определяем производительность каждого из способов галтовки [10].

В результате экспериментальных исследований установлены основные технологические факторы, влияющие на производительность обработки. Эти факторы следующие: линейная скорость инструмента при обработке, зернистость абразива инструмента, продолжительность обработки, условия обработки (сухой или жидкостной).

Ниже приведены графики зависимости производительности от основных факторов процесса обработки на примере обработки лазурита.

Как видно из графиках (рисунок 2 и 3), сьем металла возрастает пропорционально продолжительности обработки. Линейная зависимость свидетельствует о стабильной режущей способности инструмента в данных диапазонах обработки.

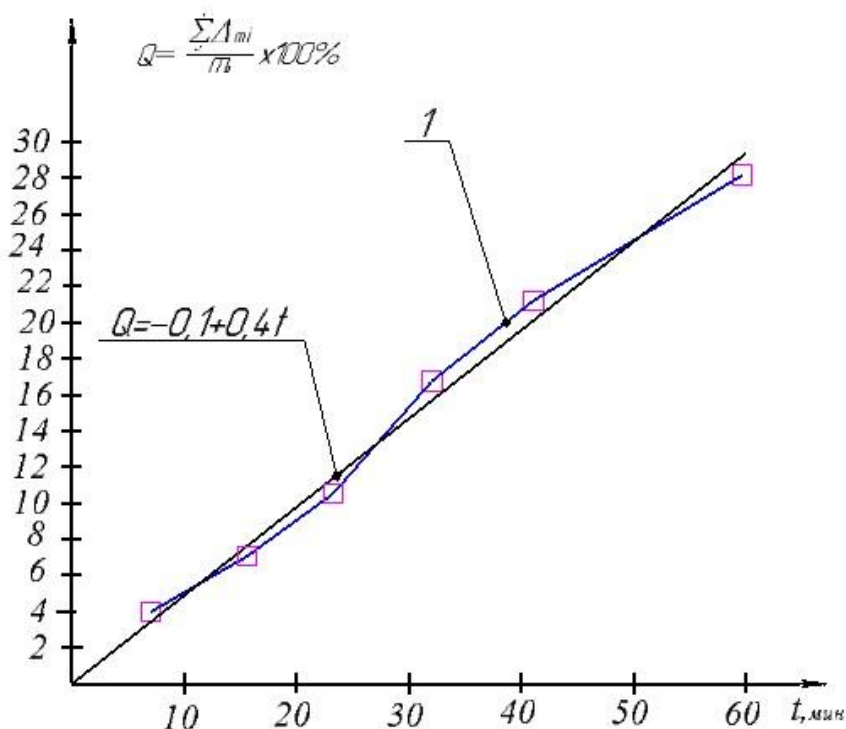
Стабильный сьем материала заготовки от продолжительности обработки позволяет прогнозировать величину технологического припуска, подлежащую удалению, варьируя продолжительности обработки при постоянстве других факторов.

Как видно из графиков, при обработке в жидкой среде производительность выше, чем при сухой обработке.

Зависимость производительности от скорости вращения инструмента (рисунок 4 и 5) не является линейной. При этом в жидкой среде производительность выше, чем при сухой обработке.

Рис. 2. График зависимости производительности от времени при сухой обработке лазурита

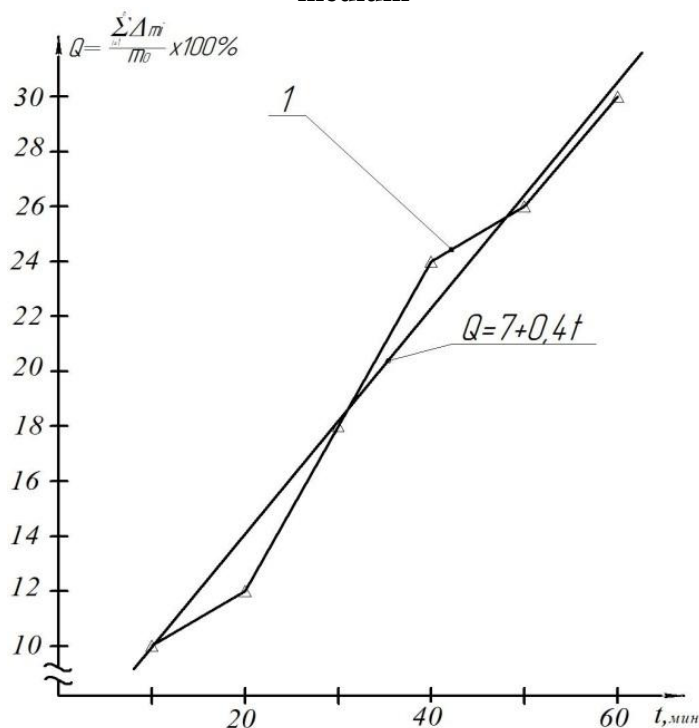
Rice. 2. Graph of performance versus time for dry processing of lapis lazuli



Примечание: 1. Линия 1 фактическая производительность; линия 2 аппроксимация зависимости $Q \rightarrow f(t)$; 2.

Рис. 3. График зависимости производительности обработки лазурита от времени при обработке в жидкой среде

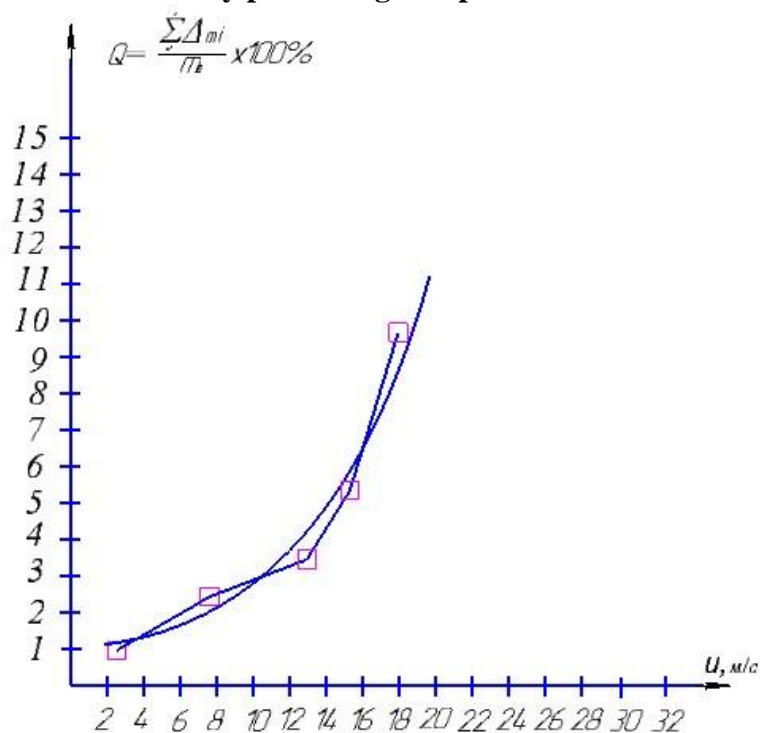
Rice. Fig. 3. Graph of lapis lazuli processing performance versus time when processed in a liquid medium



Примечание: 1. Линия 1 фактическая производительность; линия 2 аппроксимация зависимости $Q \rightarrow f(t)$

Рис. 4. График зависимости производительности от линейной скорости вращения инструмента при сухой обработке лазурита

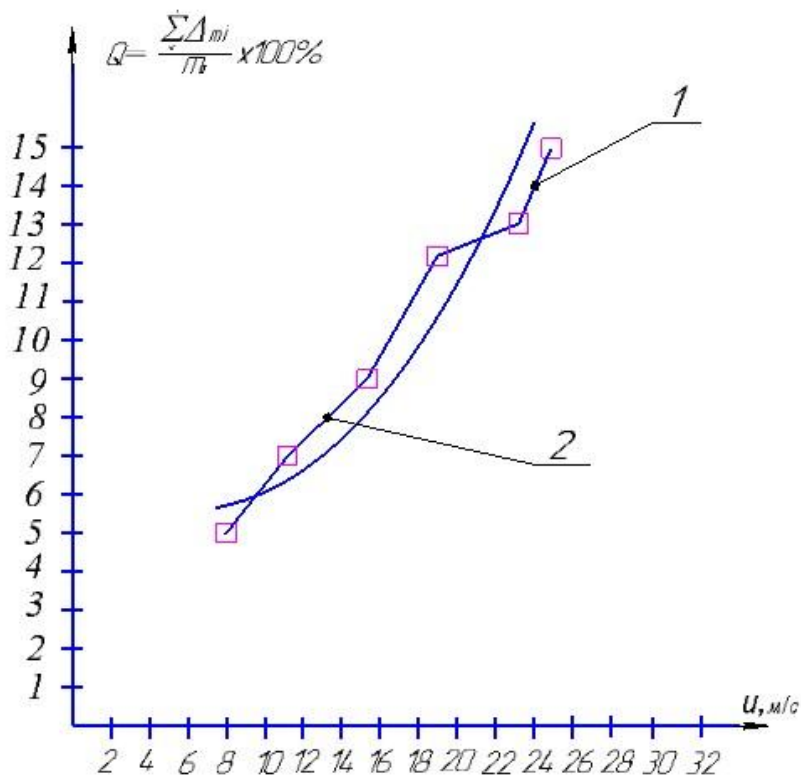
Rice. 4. Graph of the dependence of productivity on the linear speed of rotation of the tool for dry processing of lapis lazuli



1. Экспериментальные данные. 2. Аппроксимация результатов эксперимента

Рис.5. График зависимости производительности от линейной скорости вращения инструмента при обработке лазурита в жидкой среде

Fig.5. Graph of the dependence of productivity on the linear speed of rotation of the tool when processing lapis lazuli in a liquid medium



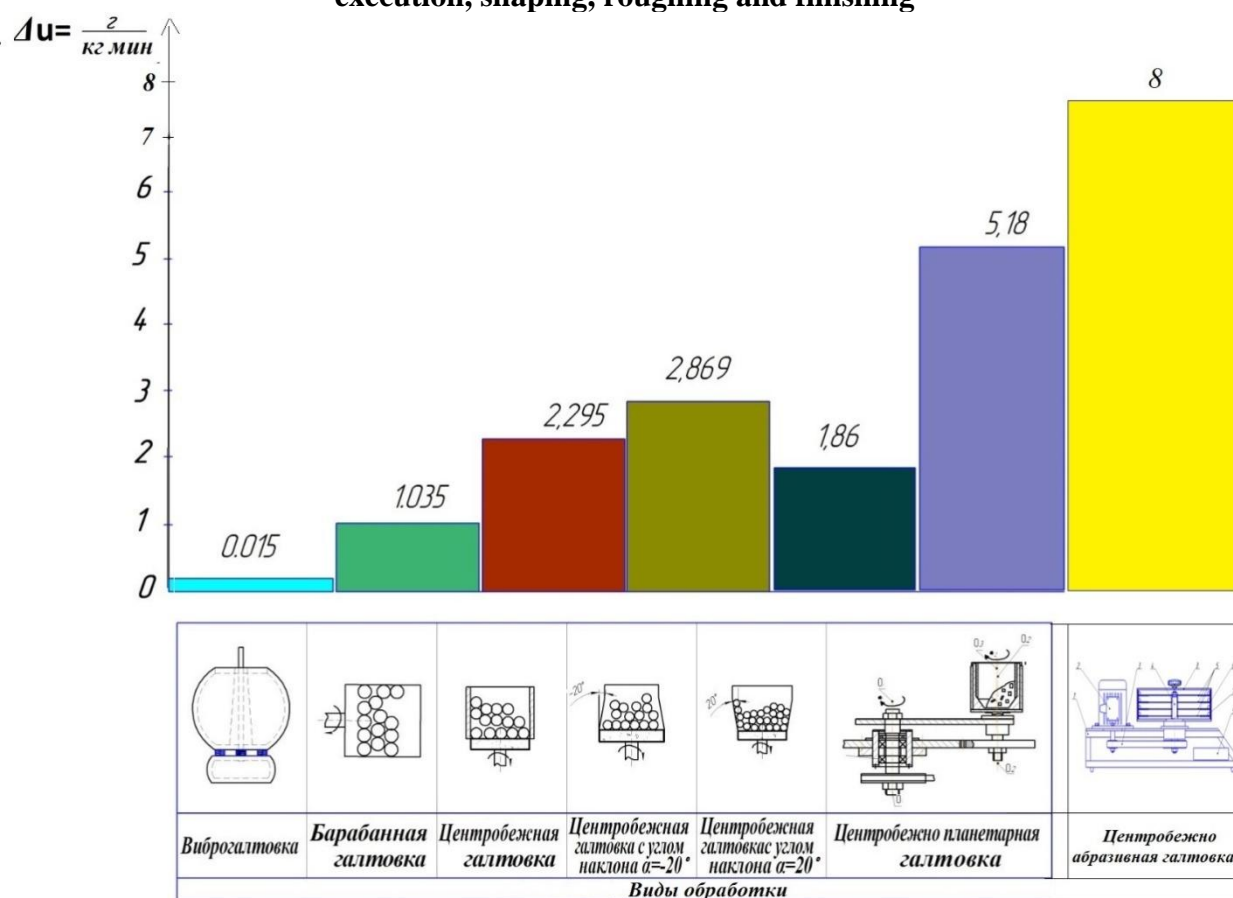
1. Экспериментальные данные. 2. Аппроксимация результатов эксперимента

Сравнение различных способов обработки самоцветных камней по производительности приведены на рис.6. Как видно из рисунка, производительность обработки на многодисковом станке выше, чем при других методах обработки. Кроме того, данный метод позволяет формообразовать тела сферической формы из исходных кубиков, вырезанных из самоцветных камней.

Таким образом, предложенное устройство позволяет существенно повысить производительность и точность обработки деталей, типа шариков из самоцветных камней. При этом существенно повышается функциональная возможность оборудования.

Например, на данном устройстве можно из кубиков нарезанных из самоцветных камней без промежуточной обработки образовать шаровидных заготовок.

Рис.6. Сравнение разных видов галтовки по производительности одновременного выполнения, формообразования, черновой и чистовой обработки
Fig.6. Comparison of different types of tumbling in terms of productivity of simultaneous execution, shaping, roughing and finishing



ЛИТЕРАТУРА

1. Авт. свид. №1549728 (СССР), М.кл. В24В 31/108. Центробежная установка для объемной обработки деталей /С.С. Фасатуров. -Опубликован 15.03. 1990-Б.И. №10, 1983.
2. Авт.свид. №1093507 (СССР), М.кл. В 24 В 31/108 Устройство для центробежно-абразивной обработки деталей / А.А. Серегин, В.В.Рябов и Л.Ф.Борзина -Опубл. 23.05.1984-Б.И.№19.
3. Авт.свид. №1093508 (СССР), М.кл. В 24 В 31/08. Устройство для центробежно-абразивной обработки деталей / Л.Ф. Косухин, Н.С. Федотова -Опубл. 23.05.1984-Б.И.№19.
4. Гарбер М.И. Декоративное шлифование и полирование / М.И. Гарбер. - 2-е изд. -М.: Машиностроение, 1964. -180 с.
5. Зверовщиков В.З. Технологическое обеспечение качественных показателей поверхности деталей на основе центробежной обработки дискретным шлифовальным материалом: дисс... на соискание уч. степени д.т.н. / В.З. Зверовщиков. –Пенза, 2005. -518 с.
6. Крагельский И.В. Трение и износ / И.В. Крагельский. -М.: Машиностроение, 1968. -480 с.
7. Малиновский Г.Т. Масляные смазочно-охлаждающие жидкости для обработки металлов резанием / Г.Т. Малиновский. -М.: Химия, 1998. -192 с.
8. Малый патент ТЈ 1199 МПК В24В 31/108; В24В 11/00. Опубл. 08.07.2021. Бюл. 177, 2021. Устройства для центробежной абразивной обработки шариков / Имомов Н.Б.(ТЈ); Мирзоалиев И. (ТЈ); Мирзоалиев А.И. (ТЈ); Мамадназарова М.С. (ТЈ); Амонов С.Т. (ТЈ); Назарзода Н.М. (ТЈ)
9. Маслов Е.Н. Теория шлифования материалов / Е.Н. Маслов. -М.: Машиностроение, 1974. -320 с.
10. Повышение эффективности процесса центробежной абразивной обработки изделий из самоцветных камней. Монография / А.И. Мирзоалиев, А.Н. Убайдуллоев, И. Мирзоалиев, Т.А. Ходжаев. – Душанбе, 2020. -127 с.
11. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсионных системах / П.А. Ребиндер // Избранные труды. Физико-химическая механика. -М.: Наука, 1979. -318 с.

12. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием: Справочник / Под общей ред. С.Г. Энтелеса, ЭМ. Берлинера. - 2-е изд., перераб. и доп. -М.: Машиностроение, 1995. -496 с.
13. Ткачев В.Н. Работоспособность деталей машин в условиях абразивного изнашивания / В.Н. Ткачев. -М.: Машиностроение, 1995. -336 с.
14. Хрущов М.М. Исследование изнашивания металлов / М.М. Хрущов, М.А. Бабичев. -М.: АН СССР, 1960. -351 с.
15. Худобин Л.В. Смазочно-охлаждающие жидкости, применяемые при шлифовании / Л.В. Худобин. - М.: Машиностроение, 1971. -214 с.

ТАДҚИҚОТИ РАВАНДИ КОРКАРДИ АБРАЗИВИИ МАРКАЗШИТОБИ БИСЁРДИСКАИ САҚҚОҶО АЗ САНҶОИ РАНГА

Дар мақолаи мазкур таҳлили тарҳ ва присипи кори дастгоҳҳо барои коркарди абразивии марказшитоб оварда шудаанд. Дар асоси таҳлил тарҳи нави дастгоҳ барои коркарди абразивии марказшитоби бисёрдискаи саққоҳ аз санҷои ранга пешниҳод шудааст. Тадқиқотҳои таҷрибавии раванди коркарди бисёрдискаи абразивии марказшитоб гузаронида шуданд. Муқоисаи натиҷаҳои ба даст омада бо усулҳои қаблан маълумбудаи бартарии ин усули коркардро нишон дод.

Калидвожаҳо: коркарди абразивӣ, санҷои ранга, таҷҳизоти бисёрдискаи, маҳсулноқӣ, шаклдиҳӣ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА МНОГОДИСКОВОЙ ЦЕНТРОБЕЖНОЙ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ШАРИКОВ ИЗ САМОЦВЕТНЫХ КАМНЕЙ

В данной статье приводится анализ конструкций и принципа работы станков для центробежной абразивной обработки. На основе анализа предложена новая конструкция устройства для многодисковой центробежной абразивной обработки шариков из самоцветных камней. Проведены экспериментальные исследования процесса многодисковой центробежной абразивной обработки. Сравнения полученных результатов с ранее известными способами обработки указали на преимущество данного способа обработки.

Ключевые слова: абразивная обработка, самоцветные камни, многодисковое устройство, производительность, формообразование.

RESEARCH OF THE PROCESS OF MULTI-DISC CENTRIFUGAL ABRASIVE PROCESSING OF BALLS FROM GEM STONES

This article provides an analysis of the design and principle of operation of machines for centrifugal abrasive processing. Based on the analysis, a new design of a device for multi-disk centrifugal abrasive processing of semi-precious stone balls is proposed. Experimental studies of the process of multi-disk centrifugal abrasive processing have been carried out. Comparisons of the obtained results with previously known processing methods showed the advantage of this processing

Keywords: abrasive processing, semi-precious stones, multi-disc device, performance, shaping.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Холов Фаридун Буриевич* - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, докторанти Ph.D. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи академик Рачабовҳо, 10. Телефон: (+992) 904-31-94-94. E-mail: f_3450@mail.ru

Сведения об авторе: *Холов Фаридун Буриевич* – Таджикский технический университет им. М.С. Осими, докторант Ph.D. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г Душанбе, улица академиков Раджабовых 10. Телефон: (+992) 904-31-94-94. E-mail: f_3450@mail.ru

Information about the author: *Kholov Faridun Burievich* - Avicenna Tajik Technical University M.S. Osimi, Ph.D. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academicians Radjabov Street 10. Phone: (+992) 904-31-94-94. E-mail: f_3450@mail.ru

СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЦЕМЕНТАЦИОННЫХ РАБОТ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Хасанов Н.М., Холов Ф.А. Саидов С.А.

Таджикский технический университет, им. акад. М.С. Осими,
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана

Введение. В современном строительном производстве все чаще обсуждается вопрос о необходимости внедрения высоких технологий и специальных способов для проведения подземных выработок в зонах со сложными гидрогеологическими условиями. В этих условиях существенно снижаются скорости проходки, особенно в неустойчивых водонасыщенных грунтах, при этом в ряде случаев приходится даже изменять направление и увеличивать протяжённость трассы гидротехнических сооружений, что приводит к удорожанию работ и удлинению сроков строительства.

Многие подземные сооружения, особенно большой протяжённости, по трассе неизбежно сталкиваются со сложными гидрогеологическими и горно-геологическими условиями, которые весьма осложняют строительство и требуют специальной технологии и способов эффективного их преодоления. В связи с этим разработке способов возведения подземных сооружений уделяется особое внимание.

Одним из эффективных способов при строительстве подземных сооружений являются способы цементации горных пород, которые широко применяются в практике строительства зарубежных стран и стран СНГ. Широкое внедрение способа цементации горных пород в практике строительства объясняется консолидацией раздробленных горных пород и уменьшением водопритоков при строительстве подземных сооружений.

Особенно эффективно применение этого способа в сложных инженерно – геологических условиях нашей республики, 93% которой составляют горные местности.

Материалы и методы исследования. Основные виды цементационных работ, проводимые при строительстве подземных сооружений следующие:

Предварительная цементация пород, которая производится при проведении подземных сооружений с целью повышения водопритока и закрепления неустойчивых пород (в зоне карста, трещиноватых и тектонических нарушений).

Следует отметить, что заполнительная цементация, которая производится для заполнения раствором зазоров и пустот между обделкой и породной стенки, между обделкой и подпорной стенки, между стальной облицовкой и бетоном.

В таблице 1 приведены фактические данные по заполнительной цементации некоторых тоннелей [1].

Таблица 1

Объект	Диаметр, м	Толщина обделки (минимальная), м	Характеристики пород	Тип временной крепи	Наибольшая давление нагнетания, атм	Шаг скважины	Расход растворов 1 м ² поверхности обделки
Строительный тоннель 1-го яруса Чарвакской ГЭС	11	0,8	Известняк трещиноватый, коронку	Арочная с затяжкой	6-12	2-5шт, 2.5м	0,274
Строительный тоннель Сарсанского гидроузла	4.4х 6.4	0,3	Тудлобрекчий	Арочная с затяжкой	3	-	0,25

Деривационный тоннель Ингурской ГЭС	9,5	0,5	Известняк	Арочная анкерная	6	6-7шт, 2м	0,115
Напорные тоннели Капчагайской ГЭС (две первые нитки)	8	0,8	Порфирит	Анкерная	4	2-3шт, 3м	0,057
Подводящий тоннель Атбалинской ГЭС	5	0,25	Известняк крепкий	Анкерная крепкий	2	2-3шт, 3м	0,014

Из таблицы видно, что тоннели с временной арочной крепью с затяжкой имеют большие поглощения растворов. Это объясняется тем, что имеющиеся пустоты за затяжкой крепи не могут быть заполнены бетоном во время бетонирования. В тоннели с анкерной крепью поглощения раствора невелики, так как имеющиеся переборы заполняются бетоном во время бетонирования (кроме замка свода).

Результаты и обсуждения. В практике тоннелестроения предварительную цементацию пород в большинстве случаев осуществляют через скважины, пробуренные непосредственно из тоннеля. Из забоя тоннеля бурят опережающие скважины под небольшим углом к его оси. В результате инъекции растворов под давлением происходит укрепление окружающих пород, а дальнейшая проходка тоннеля осуществляется в упрочненной породе. Размеры инъекционных зон, давление нагнетания и составы инъекционных растворов назначаются в зависимости от крепости и проницаемости пород, а также гидрогеологических условий трассы.

Рассмотрим современные примеры применения способа цементации при проходке гидротехнических тоннелей в различных горно-геологических условиях с целью определения области его использования в отечественной практике.

Например, один из первых примеров успешного применения способа цементации пород при проходке напорного тоннеля ГЭС Розелан-Бати (Франция). Трасса тоннеля (диаметр 4,2 м, напор 1,6 МПа) пересекала зону сильнораздробленных перетертых пород (угольные сланцы, кварциты, известняки) толщиной около 75 м. Давление грунтовых вод достигало до 2 МПа.

На основании анализа различных специальных методов проходки и их экономического сравнения было принято решение применить метод консолидации пород путем цементации под большим давлением (рис. 1). Перед выполнением работ по инъекции в тоннеле перед разрушенными породами была сооружена рабочая камера длиной 10 м с железобетонной обделкой и забетонирован лоб забоя. Далее работы проводили в два этапа.

Также по такой схеме выполнялось укрепление пород при строительстве напорного тоннеля Эсифь-Эль-Хаммале (Алжир). Тоннель диаметром 2м и длиной 2км пересекал 40-метровую толщу сильнораздробленных пород (сланцы, доломиты и частично ангидриды), насыщенных сильноминерализованной водой. Гидростатическое давление достигало 0,5 МПа.

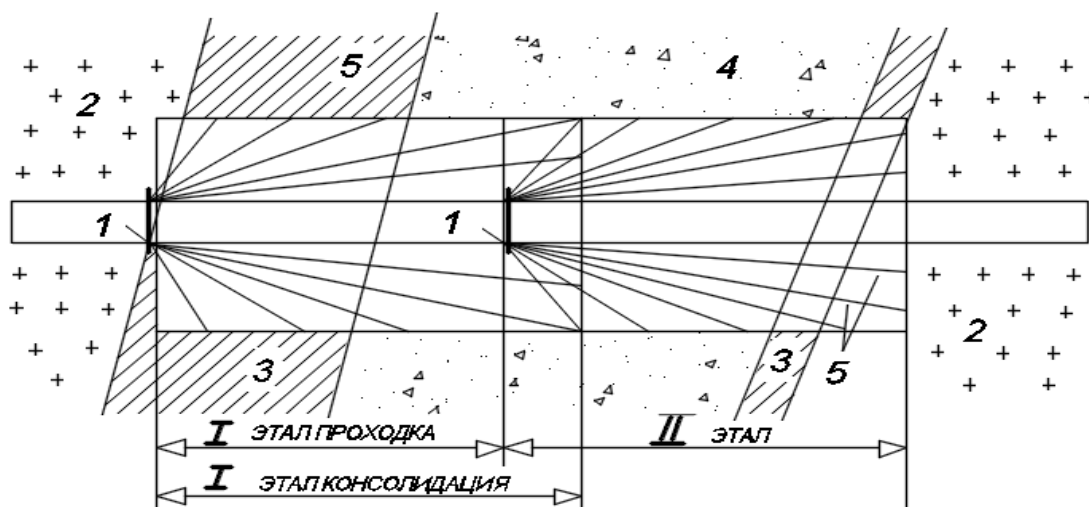
Сначала были выполнены разведочные работы. Из каждого забоя (низового и верхнего) пробурили по шесть скважин длиной 20-25 м каждая. Две скважины проходили вдоль оси тоннеля, остальные под углом 30° к ней. Это способствовало укреплению породы вокруг всего тоннеля. Скважины бурили одновременно с верховой и низовой сторон тоннеля до взаимного пресечения, затем начали их цементацию.

Давление нагнетания достигало 10 МПа. Поглощение цемента на верховом участке тоннеля составило 125, на низовом 209 тонн. Длина участков обработки в каждом забое 20-25 м.

На втором этапе выполняли последовательную обработку пород, которые должен был пересечь тоннель. Обработку пород с верхового забоя выполняли через две группы скважин; общее поглощение цемента составило 17 тонн. Укрепление скального массива с низового забоя

осуществляли таким же способом, однако было пробурено три группы скважин; поглощение цемента на низовом участке составило 95 тонн.

Рисунок 1. Схема консолидации раздробленных пород при проходке тоннеля ГЭС Розелан-Бати
Figure 1. Scheme of the consolidation of crushed rocks during the tunneling of the Roselan-Bathy HPP



1 - бетонная стенка в забое; 2 - сохраненные породы; 3 - сильнораздробленные угольные сланцы; 4 - раздробленные и перетертые кварциты и известняки; 5 - концентрические ряды скважин, пробуренных из тоннеля.

Контрольное с отбором большого числа кернов показало, что цемент достаточно глубоко проникает в трещины породы в зоны дробления хорошо обжаты. Испытания в дренажных скважинах, пробуренных в укрепленной зоне, свидетельствуют о высокой эффективности инъекции. Общий поток воды во все дренажные скважины не превышал 10 л/с.

После укрепления зоны раздробленных пород проходку тоннеля возобновили и выполняли с такой же скоростью, как и в сохраненных породах.

Представляет интерес метод проходки, применяемый при строительстве водоподводящего тоннеля гидроузла Мантара (Перу). Проходку тоннеля на участке пластичных грунтов, находящихся в разжиженном состоянии под большим напором грунтовых вод, осуществляли под защитой стальных труб, которые также использовали для инъекции цементных растворов.

Трасса тоннеля протяженностью 20 км пересекает четыре различные (по возрасту и генезису) геологические формации: метаморфические породы палеозоя, осадочные породы пермского периода, известняки мезозоя и изверженные породы. Район строительства тоннеля расположен в зоне интенсивных тектонических процессов, которые привели к появлению сложных систем разломов и крупных трещин.

При проходке тоннеля на одном из участков после разведочного бурения опережающей скважины в нескольких метрах от забоя была вскрыта зона, заполненная жидким пылевато-глинистым грунтом, находящимся под давлением около 4МПа. Было решено пройти боковую разведочную штольню малых размеров, однако при проведении буровзрывных работ в забой прорвалась масса пластичного материала, содержащего обломочные породы, и заполнила тоннель на участке около 300 м.

Для уточнения характера явления и протяженности нарушенной зоны решили провести дополнительные геологоразведочные работы, а затем разработать метод проходки. Для бурения в текучих грунтах, находящихся под высоким давлением, было разработано специальное оборудование.

В результате геологоразведочных работ было установлено, что толщина зоны несвязного песчано-глинистого грунта - около 20м. За ней находится зона сильно разрушенных скальных

пород толщиной 12м, переходящих затем в более монолитные пласты гранитных пород. В зоне нарушенной скальной породы отмечалась значительная фильтрация воды.

При проходке тоннеля в пластичных грунтах было решено создать защитную оболочку большого диаметра, устойчивую к внешним воздействиям. Для этого необходимо было выполнить следующие работы:

- соорудить за железобетонной пробкой рабочее помещение для размещения оборудования и производства работ по бурению и нагнетанию (рисунок 2);

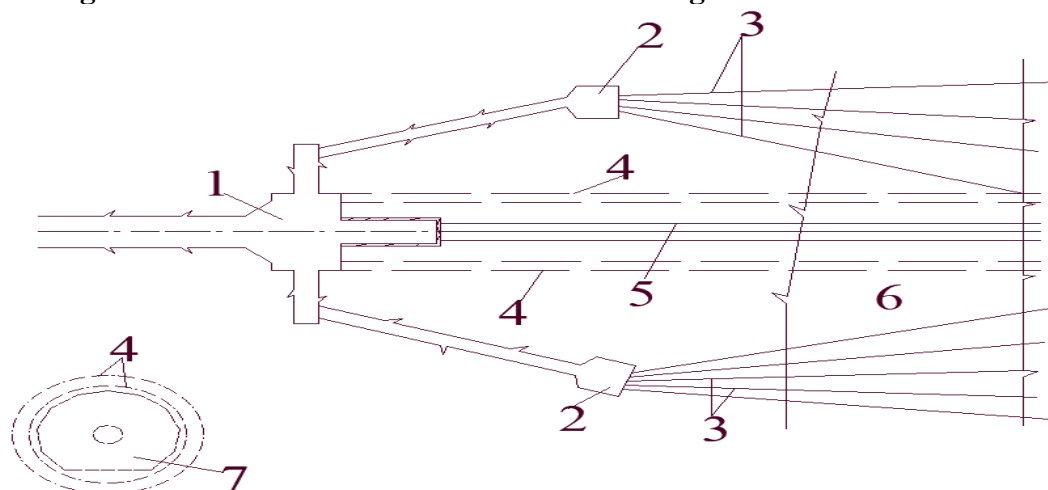
- пройти два опережающих штрека (правый и левый) для бурения разведочных и дренажных скважин;

- устроить обширную дренажную сеть в зоне сброса и разрушенных скальных пород (в результате первоначальное давление, равное 4 МПа, было снижено до 0,7);

- установить в пластичном грунте в предварительно пробуренные скважины два кольца стальных труб, снабженные манжетными клапанами через 0,3 м по длине трубы; трубы с манжетами служили в грунте арматурой;

- произвести цементацию пластичного грунта путем нагнетания цементного раствора через отдельные манжеты с использованием специальных тампонов.

Рисунки 2. Консолидация зоны сброса при проходке тоннеля Мантаро
Figures 2 Consolidation of the fault zone during the Mantaro Tunnel



1-рабочая камера; 2-опережающие штреки; 3-скважины дренажа; 4-трубы с манжетами; 5-контрольные скважины; 6-зона геологического сброса; 7-сечение тоннеля с расположением манжетных труб.

Цементацию выполняли в три этапа. Сначала цементный раствор нагнетали под давлением до 1,5 МПа через трубы внешнего кольца. Давление нагнетания назначали с учетом среднего гидростатического давления грунтовых вод в зоне сброса, с тем чтобы избежать чрезмерного распространения раствора. Затем через те же трубы производили повторное нагнетание под давлением до 7МПа. На третьем этапе инъекцию цементного раствора производили под давлением до 7МПа через трубы внутреннего кольца.

По окончании цементационных работ были пробурены шесть контрольных скважин, которые пересекли зацементированную зону и вошли на 5-6 м в трещиноватые породы. Результаты контроля показали высокую степень консолидации грунта в нарушенной зоне.

Вместе с тем нагнетание раствора в песчано-глинистую массу привело к понижению водопроницаемости грунта в зоне действия дренажной сети и снизило эффективность ее работы. Давление в породе вокруг тоннеля в результате обжата грунтовыми водами повысилось до 1 МПа. После того как пробурили дренажные скважины в своде тоннеля и создали дополнительную дренажную сеть (из правого штрека), гидростатическое давление понизилось до 0,4-0,5 МПа.

После завершения этих работ разрушили железобетонную пробку и возобновили тоннелепроходческие работы. В ходе дальнейшего строительства этот метод применили при проходке еще трех зон сбросов, где, однако, не всегда требовалось армирование грунта стальными трубами.

В технологии ведения работ по заполнительной цементации намечаются и осуществляются следующие основные изменения по сравнению с ранее существующими:

1. Скважины 2-й очереди заглубляются в скалу на 0.3-0.4 м одновременно с заполнением пустот между бетоном и скалой, этим достигается заполнение крупных трещин, имевшихся в породе или образовавшихся там в процессе проходки выработки, особенно в напорных тоннелях, в которых не предусматривается укрепительная цементация.

2. Состав цементно-песчаного раствора для высоконапорных тоннелей (при больших пустотах за обделкой) подбирается не только по прочности, но и по необходимой величине его модуля упругости.

3. При цементации скважин рядов 2-ой очереди применяется повышенное давление (до 8-12 атм).

Укрепительная цементация пород производится с целью улучшения упругих и противодиффузионных свойств пород обжатия обделки и её частичной изоляции от агрессивных грунтовых вод.

Таблица 2. Фактически данные по укрепительной цементации тоннелей
Table 2. Actual data on hardening grouting of tunnels

Объект	Глубина скважин, м	Шаг скважин	Давление цементации (наибольшие), атм	Расход цемента на 1м ³ закрепленной скалы, кг
Напорный тоннель Чарвакской ГЭС (правая нитка) напор 100-135 м. Основная цель цементации - увеличение коэффициента упругого отпора	2,4	12шт, 3м	1,5	2,33
Строительный тоннель I-го яруса Чарвакской ГЭС. Напор грунтовых вод 75 м. Основная цель цементации - увеличение коэффициента упругого отпора	4,2	9шт, 6м	15	1,47
Напорный тоннель Капчагайской ГЭС. Две нитки. Напор 46 м. Основная цель цементации - увеличение коэффициента упругого отпора пород.	3	10 шт, 3м	8	12,0
Строительный тоннель Ингурской ГЭС	10	17 шт, 2м	15	17,0
Подводящий тоннель Атбашинской ГЭС. Напор 20м. Основная цель цементации - увеличение коэффициента упругого отпора пород	3	6шт, 3м	7	0,92

Из таблицы 2 видно, что глубина зоны цементации в тоннелях составляет более 0,8 диаметра выработки, но не менее зоны разуплотнения пород вследствие проходки и взрывных работ. Однако в некоторых тоннелях, например, при строительстве Ингурской ГЭС глубина цементации завышена и могла бы быть сокращена.

Величины давления цементации, хотя превышают внутренний напор в сооружениях, но во многих случаях занижены, например, в тоннелях Атбашинской, Чарвакской и Капчагайской ГЭС, где давление необходимо и возможно было увеличить до 20-30 атм.

При строительстве подводящего тоннеля длиной 2680м гидроэлектростанции мощностью 54 МВт на р. Рио Эюме, проходящего в весьма разнообразных геологических условиях, с целью определения возможного сокращения длины участков с железобетонной обделкой и требуемого объема цементации были проведены: исследования микро-сейсмическим методом по всей длине тоннеля, позволившие установить участки нарушенных пород и спроектировать соответствующие обделки; исследования сейсмо-акустическим методом после окончания обделки и первичной цементации; повторная цементация на выявленных исследованиями участках слабых пород.

Сравнение динамических модулей упругости до и после цементации показало общее улучшение упругих свойств скальных пород. Потери воды на всем протяжении тоннеля составили всего 8 л/сек [3].

Результаты ранее проводимых исследований механических свойств скальных массивов в основаниях ряда плотин до и после укрепительной цементации таковы в разных геологических условиях.

В бортах плотины Розелан, сложенных кристаллизованными сланцами, скорость распространения сейсмических волн до цементации 2750 м/сек, а после цементации 3800 м/сек, что свидетельствует о значительном повышении модуля упругости массива.

В напорном тоннеле Розелан-Бати после проведения глубокой (до 4м) укрепительной цементации в три приема, сначала при 6м, затем при 25 и при 85 атм; динамические модули упругости скалы в непосредственной близости к обделке повысились от 40-70 до 100-110 тыс. кг/см². На расстоянии 2м от обделки заметного повышения модуля не наблюдалось.

В основании плотины Д¹Авек, сложенном кварцитами и сланцами, модули упругости в одних зонах повысились после цементации с 125 до 140-170, а в других с 50 до 150 тыс. кг/см².

В основании плотины Сан Кассьен, сложенном гнейсами, деформации под нагрузкой 100 кг/см² составили:

- по вертикали до цементации, произведенной при давлении от 10 до 40 атм в различных точках 0,59; 1,76; 3,56; 1,45 мм и после цементации, соответственно, 0,20; 0,62; 2,38 и 0,74 мм.

- по горизонтали до цементации 0,94; 0,74; 1,69; 1,08 а после цементации, соответственно, 0,62; 0,31; 1,01 и 1,34 мм.

Все эти данные убедительно говорят о значительном эффекте цементации с точки зрения улучшения деформативных свойств оснований.

Цемент для тампонажных растворов может быть любых марок, однако целесообразнее применять цементы марок 400-500.

Для облегчения нагнетания и уменьшения расслоиваемости раствора и сроков схватывания в раствор вводят специальные добавки, придающие им требуемые свойства.

Первичное нагнетание производят пневматическим нагнетателями под давлением 0,5 МПа. Контрольные нагнетания цементного раствора за обделку производят насосами высокого давления [5].

В настоящее время предусмотрено завершить строительство крупнейших гидроузлов с подземными сооружениями и начать строительство новых гидроэлектростанций с тоннельной деривацией. Например, незавершенное строительство Рогунской ГЭС, имеющей около 70 км подземных горных выработок, особенно с большими поперечными сечениями (машинный зал, помещение трансформаторов, помещение затворов и т. д.), подводящие и отводящие тоннели, вертикальные турбинные водоводы, которые проходят в сложных инженерно-геологических условиях. Однако при проектировании каждого подземного комплекса ГЭС необходимо увеличить объем выполняемых исследований, направленных на изучение напряженного состояния массива породы вокруг выработок, с целью уточнения стойкости подземных конструкций во время ее эксплуатации.

Отсюда можно сделать следующие выводы:

-для консолидации скального массива вокруг подземных сооружений и оснований плотин строящейся ГЭС в Республики Таджикистан можно предусмотреть большие работы по устройству цементированных завес и цементации породы за обделками сооружений и плотин, чтобы предотвратить фильтрацию воды, чтобы избежать значительного их давления на обделку подземных сооружений;

-при качественном выполнении цементации с промывкой трещин значительно уменьшается деформируемость массива, повышается модуль деформации и до некоторой степени сопротивляемость сдвигу;

-предлагаемый способ цементации рекомендуется для применения при строительстве гидротехнических тоннелей Рогунской ГЭС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горные и взрывные работы в гидротехническом строительстве // Сборник материалов производственно-технического совещания по организации и технологии строительства подземных гидротехнических сооружений. –Тула, 1973.
2. Мостов В.М. Прогрессивные методы строительства гидротехнических тоннелей в скальных породах / В.М. Мостов. –М.: Оргэнергострой, 1957.
3. Проектирование и строительство больших плотин. –М.: Энергия, 1966.
4. Проходка участка Гран-Сасского автодорожного туннеля в сложных гидрогеологических условиях / В.М. Ауэрбах, Е.К. Губенков [и др.] // Транспортное строительство. – 1977. -№1.
5. Технология строительства подземных сооружений / И.Д. Насонов [и др.]. -М.: Недра, 1992.
6. Хасанов Н.М. Влияние сейсмических воздействий взрывов на устойчивость гидротехнических сооружений / Н.М. Хасанов, М.Н. Хасанов // V Международная (XI Всероссийская конференция) Строительство и застройка: жизненный цикл. – 2020. 25-26 ноября. ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова». -С.230-237.
7. Хасанов Н.М. Выбор методов предварительного укрепления и снижения водопроницаемости грунтов и горных пород в зонах тектонических нарушений / Н.М. Хасанов, М.А. Сулейманова // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. - 2016. -№1-1(192). - С.202-205.
8. Хасанов Н.М. Обеспечение устойчивости горных выработок в глубоких горизонтах массива горных пород / Н.М. Хасанов, А.Дж. Ятимов // VII - МНПК «Перспективы развития науки и образования». –Душанбе: ТГУ, 2014. -С.150-152.
9. Хасанов Н.М. Устойчивость гидротехнической тоннели Нурекской ГЭС при сейсмическом воздействии / Н.М. Хасанов, М.А. Сулейманова, А.О. Якубов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. - 2018. -№1(41). -С.276-284.
10. Хасанов Н.М. Экспериментальные исследования сейсмостойкости гидротехнических тоннелей, частично заполненных водой / Н.М. Хасанов // Наука и инновация. ТНУ. - 2020. -№4. –С.217-222.

ГУЗАРГОҶИ ИНШООТИ ГИДРОТЕХНИКӢ БО УСУЛИ СЕМЕНТКУНОӢ

Дар мақола қандани иншооти гидротехникӣ бо ёрии мустақкамгардонии сементкуноӣ бо усули инъексия дарҷ гардидааст. Усули зеринро дар шароити душвори кӯҳи-геологӣ дар чинсҳои кӯҳии сероби тарқишнок, минтақаҳои қаниш ва тарқишҳо, инчунин, хангоми зарурати қорҳои истехсолӣ дар шароити обҳои фишорноки хокӣ ва маҷрои зиёди об истифода мебаранд. Технология ва натиҷаи истифодабарии усули инъексиякуноӣ дар мисоли қандани нақби фишорноки НБО Розелан-Бати (Фаронса) ва сохтмони нақби гидротехникии Мантара (Перу) оварда шудааст. Натиҷаҳои истифодаи усули тавсияшуда самаранокӣ онро нишон медиҳанд.

Калидвожаҳо: нақбҳои гидротехникӣ, сарбанд, сементкуноӣ, рӯйпушкунӣ, лангарӣ, технология, усул, самаранокӣ.

СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЦЕМЕНТАЦИОННЫХ РАБОТ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В статье рассмотрены опыты проведения цементационных работ в подземных сооружениях и оснований плотин в гидротехническом строительстве. Проведены примеры опытов в строительстве некоторых зарубежных гидроэлектростанций, сравнение дополнительной и укрепительной цементации до и после проведения. Данный способ применяют в сложных горно-геологических условиях в водоносных сильнотрещиноватых породах, в зонах дробления и разломов, а также при необходимости производства работ в условиях наличия напоров грунтовых вод и больших притоках воды. Результаты

применения этого способа проходки указывают на эффективность применения описанного метода. Приведены технологии и результаты использования метода инъектирования на примерах проходки напорного тоннеля ГЭС Розелан-Бати (Франция) и строительства водоподводящего тоннеля гидроузла Мантара (Перу). Результаты применения описанного метода указывает на его эффективность.

Ключевые слова: гидротехнические тоннели, плотины, цементация, анкерная крепь, технология, способы, эффективность.

METHODS OF GROUTING WORKS IN HYDRAULIC ENGINEERING CONSTRUCTION

The article deals with the experience of grouting works in underground structures and dam bases in hydrotechnical construction. Examples of experiments in the construction of some foreign hydroelectric power stations comparison of additional and reinforcing grouting before and after. This method is used in complex mining and geological conditions in water-bearing strongly fractured rocks, in areas of crushing and faults, as well as when it is necessary to work in conditions of groundwater pressure and large water inflows. The results of using this method of tunneling show the effectiveness of the method described above. Technology and results of the use of injection method are presented on the examples of driving a pressure tunnel of the Roselan Bati hydroelectric power station (France) and a water-supply tunnel of the Mantara waterworks (Peru). The results of application of the described method indicate its effectiveness.

Keywords: hydraulic tunnels, dams, grouting, anchoring, technology, methods, efficiency.

Маълумот дар бораи муаллифони: *Ҳасанов Нуралӣ Мамедович* – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, доктори илмҳои техники, дотсенти кафедраи асосҳо, таҳкурсиҳо ва иншоотҳои зерзаминӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Рачабовҳо, 10

Холов Фазлиддин Аббосович - Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экология АМ ИТ, унвонҷӯ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айни, 14А

Саидов Саидмумин Абдуқаҳорович - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, унвонҷӯи кафедраи асосҳо, таҳкурсиҳо ва иншоотҳои зерзаминӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Рачабовҳо, 10

Сведения об авторах: *Хасанов Нурали Мамедович* – Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, доктор технических наук, доцент кафедры основания, фундаменты и подземные сооружения». **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10

Холов Фазлиддин Аббосович - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана, соискатель. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Айни, 14а

Саидов Саидмумин Абдукаҳорович - Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, соискатель кафедры основания, фундаменты и подземные сооружения. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10

Information about the authors: *Khasanov Nurali Mamedovich* - Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Foundations, Foundations and Underground Structures. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academicians Radjabov Avenue, 10

Kholov Fazliddin Abbosovich - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, applicant. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini avenue, 14a

Saidov Saidmumin Abdulkahorovich - Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi, competitor of the Department of Foundations, Foundations and Underground Structures. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academicians Radjabov Avenue, 10

Ҳақёров Д.М., Икромов И.И.

Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур

Гидромеханизатсия – мафҳум ва усуле мебошад, ки ҳангоми коркард, интиқол ва тўданамоии грунт бо истифодаи об анҷом дода мешавад. Қисмати асосии раванди технологӣ зери нуруи ҳаракати чараёни об ба амал бароварда мешавад.

Бартарияти усули гидромеханизатсия, ин истифодаи таҷҳизоти одӣ, маҳсулнокии баланд, раванди мунтазам ва технологияи дақиқи имконияти коркарди зеробию грунт мебошад.

Норасоӣ ва кофӣ набудани об дар баъзе маҳалҳо, асосан коркард намудани грунтҳои пайваста ва кампайваста, ҳаҷми зиёди истифодаи нуруи барқ то 0,5 киловат соат/м³ ба камбудии ин усул дохил мешаванд.

Усули гидромеханизатсия на танҳо дар сохтмон ва таъмиру таҷдиди каналҳо, ҳамчунин, барои коркарди грунтҳо дар чоҳбунҳо, конҳои масолеҳ (карьерҳо) ҳангоми сохтмони сарбанд ва саддҳо аз масолеҳи обвард, барои истихроҷ ва ба намудҳо ҷудо намудани қуму шағал истифода бурда мешавад. Гидромеханизатсия бо ду усул – монитори ва рефулери анҷом дода мешавад. Барои иҷрои корҳои хушкгардонии каналҳо танҳо усули дуюм, яъне усули рефулери истифода бурда мешавад. Ин усул ба фурукашӣ аз зери об асос ёфтааст.

Вобаста аз зарурати масрафи хосси 1м³ обе, ки коркардкунандаи грунтҳо мебошад, ҳамаи грунтҳои мулоим ба 8 гурӯҳ ҷудо карда мешаванд. Масрафи хосси об ҳангоми усули рефулери дар ҳудуди 3,5-30,0 м³ қарор мегирад. Омехтаи обии дар раванди коркарди грунт ба вучудоянда гализият ва зиччиро тавсиф менамояд. Гализияти вазнӣ (массавӣ) ва ҳаҷмӣ фарқият доранд. Гализият, ин таносуби зичӣ, ва ё ҳаҷми грунтҳои дар ҳаҷми муайяни омехтаи обӣ вучуддошта нисбат ба зичӣ ва ё ҳаҷми обе, ки дар ин ҳаҷм нигоҳ дошта мешавад, мебошад.

Коркарди грунт бо усули рефулери бо мошини лойкакашак (земснаряд – землесосный снаряд), ки дар кишти ва ё заврақи худра ва ё ғайрихудрави махсус ба ин мақсад мучаҳҳазшуда амалӣ карда мешавад. Мошинҳои лойкакашаки дорои таъиноти сохтмони дошта аз манбаи берунаи энергия ғизо мегиранд, манбаи ғизогирии мошинҳои лойкакашаки дорои таъиноти қаъркӯӣ ва ё мелиоративӣ бошад, дизелҳои барқӣ мебошад.

Агрегати асосии мошини лойкакашак (земснаряд) – насоси грунтӣ ба ҳисоб меравад, ки аз насоси марказгурез бо он фарқ дорад, ки ин насос барои кашидани омехтаҳои обии дорои заррадонаҳои алоҳидаи калонтари андозаашон то 0,7 қутри патрубкаи ҷабанда мебошад, муччаҳаз гардонида шудааст.

Ҳангоми кори насоси грунтӣ дар лӯлаи ҷаббанда, ки ба сатҳи қаъри фуруварда шудааст, майдакуниро ба вучуд меоварад, зарраҳои грунт аз анбӯҳ ҷудо гардида, яқҷоя бо об тавассути насоси грунтӣ, ки бо омехтаҳои обии ба вучудодама дар мавзеи тўданамоии грунтҳои кашидашаванда, ҷаббида мешаванд. Ҳаҷми грунтҳои ҷаббандашаванда аз таркиби гранулометрии он, зичӣ ва пайвандӣ, намуди бурриши кундаланги даҳанаи лӯлаи ҷаббанда, суръати ҷаббиш, масофа аз даҳанаи лӯлаи ҷаббанда то грунтҳои ҷаббандашаванда ва суръати омехташавии он вобастагӣ дорад. Самаранокии коркарди грунтҳои саҳт ва пайвастаро истифодаи қолибҳои гуногуни резакунада (гидравлиқӣ, фрезерӣ, роторӣ ва ғ.) баланд мебардорад.

Ҳангоми коркарди грунт мошини лойкакашак (земснаряд) омехтакунии кориро анҷом медиҳад. Ин ҳаракатеро, ки алоқаи мунтазами парма (фреза) бо грунтҳои коркардшавандаро дар қаъри таъмин мекунад, ифода менамояд. Омехташавии қорӣ бо кумаки механизми танобӣ, поягӣ-танобӣ (свайно-троссового) ва ё бетанобӣ амалӣ гардонида мешавад.

Паҳнои канали таъмиршаванда дар қаъри ҳангоми кори як мошини лойкакашак (земснаряд) чунин ҳисоб карда мешавад:

$$B = \frac{2R \sin a}{2}$$

ин чо: R – масофаи уфуқӣ аз поя (свай) то парма (фреза), ҳангоми коркарди зарфи додашуда;

a – кунчи гардиши снаряд дар нақша (одатан 70-800).

Маҳсулнокии мошини лойқакашак бо соат аз рӯи омехтаи обӣ тибқи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$Q = \frac{W (1 - n + g)}{T_c}$$

ин чо, W – ҳаҷми грунте, ки бояд коркард карда шавад;

n – ковокии грунти коркардшаванда, ки ба ҳисоби миёна ба 0,4 баробар аст;

g – масрафи хосси об, ки вобаста аз таркиби табиӣ-механикии грунт қабул карда мешавад;

T_c – давомнокии кор, ки бо соат ифода карда мешавад.

Шумораи зарурии мошинҳои лойқакашак (земснаряд) чунин ҳисоб карда мешавад:

$$N = \frac{Q_{zc}}{Q_{zc} K_{ваЗ}}$$

ин чо, Q_{zc} – маҳсулнокии мошини лойқакашак (земснаряд) тибқи омехтаи обӣ, бо соат;

K_в – зариби истифодаи мошини лойқакашак вобаста ба вақт, аз 0,60 то 0,85 тағйир меёбад;

a – зарибе, ки таъсири баландии қаъро ба ҳисоб мегирад, агар баландии қаъро аз камтарин – минималӣ (a=0,85...0,95) камтар бошад;

Фишори талаботии насоси грунтӣ тибқи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$H = \gamma_{гс} H_z = E_{hi} + h_0$$

ин чо, $\gamma_{гс}$ – зиччии омехтаи обӣ, ки ба 1,05-1,20 т/м³ баробар аст;

H_г – баландии геодезии баландшавии омехтаи обӣ;

h_i – талафоти фишор дар лӯлакаш;

h₀ – фишори озод дар баромадгоҳи лӯлакаш (2-5 м).

Ҳангоми истифодаи мошини лойқакашак барои сохтмони шохкорезҳо (корезҳои магистралӣ) ва ё тоза намудани онҳо коркарди грунтҳо бояд аз боло ба поён ба самти чараён анҷом дода шавад, то чараёни зарраҳои муаллақи грунтро оваранда пеш аз раванди кори мошини лойқакашак (земснаряд) такшин шаванд. Мошини лойқакашак (земснаряд) дар ин маврид, тибқи қоида дар ҳамбастагӣ бо дигар мошинҳо дар маҷмуъ истифода бурда мешавад. Барои мисол, коркарди грунти корези кофташаванда бо чандин ковиши экскаватор анҷом дода мешавад, вале тозакунии он аз обовардаҳо ва чуқуркунии он то нишондоди лоиҳавӣ бо мошини лойқакашак (земснаряд) амалӣ гардонида мешавад.

Омехтаи обие, ки ҳангоми кори мошини лойқакашак чамъ мешавад, ба такшингоҳҳои пешакӣ тайёрнамуда интиқол дода мешаванд. Одатан, ҳангоми сохтан ва ё тоза намудани корез садди ихотақунанда тӯда карда мешавад, ки ба ин мақсад тӯданамоӣ бо экскаваторӣ истифода карда мешавад. Омехтаи обии ба сатҳ партофташаванда, дар дарёбод паҳн шуда, майдони муайяни заминҳо зерин об мемонанд. Сохтани чунин такшингоҳҳо дар наздикии рӯдҳои қадима, ки об бо такшиншавии минбаъда ҷорӣ мегардад ва ё дар ҷое, ки ҳосили зироати кишоварзӣ арзиши баланд надорад, мувофиқи мағлаб аст. Ҳолатҳои низ шояд вучуд доранд, ки оби ба қадри кофӣ пурра тозанашудаи ба корез ва ё дарё партофташаванда, боиси такроран лойқанокшавии маҷро мегардад.

Агар заминҳои мутааллиқ ба канал (дарё), аллақай азхуд карда шуда бошанд, зарурати маҳдуд намудани паҳншавии оби софшуда ба миён меояд, яъне, сохтмони такшингоҳҳои сарбастаи дорои дарозии 200-400 м бо паҳноӣ 12-25 м. Такшингоҳҳо бо сатҳҳои фуруғалтӣ карда шуда, ба қитъаҳои (секция) кундалангии сатҳҳо ҷудо карда мешаванд. Ҳамаи сатҳҳо бо булдозер аз қисмати мобайнии такшингоҳҳо бо грунт хоктӯдарезӣ карда мешаванд, ки ин амал ҳаҷми онҳоро барои такшиншавии грунт афзун менамояд. Оби софшуда тавассути ништак (водослив), партофта мешавад, ки он танбашавии 0,20-0,25 м-ро ба вучуд меоварад ва бо шарофати ин қисмате аз майдони поёнии қитъаи (секция) такшингоҳ дар наздикии ништак дар ҳолати зерин қарор

ёфта, ҳамчун толоб (пруд), ки такшиншавии зарраҳои хурд аз об пеш аз обпартоӣ ба вуқӯ меояд, хизмат менамояд.

Гидромеханизатсия ҳамчун усули иҷрои кор имкон медиҳад, ки сифати баланди иҷрои кор бо арзиши хароҷоти камтарин анҷом дода шавад. Ғайр аз ин, тӯданамоии гидравликии грунт зичии зарурии онро дар иншоот бе хароҷоти иловагӣ таъмин менамояд, зеро дар ин ҳолат шусташавии зарраҳои гилӣ ва лойқа дар ҳамбастагӣ бо оби коркардшуда ба вуқӯ оварда мешавад ва иншооти заминии тайёр сифати баландро соҳиб мегардад. Маврид ба қайд аст, ки чунин усули пешбурди корҳои заминӣ ба талаботи пешниҳоднамуда оид ба беҳатарии экологӣ мутобиқат менамояд.

Бар замми хусусиятҳои дар боло зикршуда корҳои гидромеханизатсионӣ афзалиятҳои зеринро низ доранд:

- энергиягунҷоиши паст нисбат ба азнавҳисобкунии сӯзишвории шартӣ;
- раванди бошитоби шусташавии иншоот дар таҳкурсии сусти вобаста ба сарбории нисбатан баланд дар раванди шусташавӣ;
- эҳтимолияти ба навҳо ҷудо гардидани (фракционирования) грунт аз ҳисоби тақсимшавии табиӣ дар як вақт бо раванди тӯданамоӣ;
- эҳтимолияти коркарди ҳам конҳои санги обшоршуда ва ҳам конҳои санги хушк (гидромониторӣ – усули ҷаббиши замин) ва минбаъд, эҳтимолияти коркарди ковиши чоҳбунҳои азим, корезҳо бе назардошти корҳои хушкгардонӣ ва обпастнамӯӣ;
- эҳтимолияти партофтани грунт бо шиддатнокии баланд ба майдонҳои маҳдудгардида ва дурдаст барои нақлиёти автомобилҳои қитъаҳои иншоот, барои мисол, дар дараҳои танг, бағали иншоот ва ғ.;
- сохтани роҳи даромади автомобил аз кони санг ба мавзеи сохтмони иншоот;
- моҳиятан кам намудани майдони барои кони санг ҷудошаванда аз ҳисоби чуқурии коркарди он.

Мошинҳои лойқакашак (земснаряд)-ҳои истеҳсоли ҶС «Сибгидромехстрой» дар ҳудуди Федератсияи Россия ва дигар давлатҳои Иттиҳоди давлатҳои Муттаҳид, ҳамчунин, дар ҳориҷи дуру наздик васеъ истифода бурда мешаванд.

Таҷрибаи мавҷуда ва ҳамчунин, заминаи пуриктидори масолеҳи техникӣ имкон медиҳад, ки гидромеханизатсия барои ҳалли бомуваффақияти масъалаҳои зерин истифода бурда шавад:

- шуста тӯда намудани паҳнои хокрезии роҳҳои автомобилгард ва оҳан, сарбандҳо, даромадгоҳи купрӯкҳо, мавзеи зери майдони сохтмони иншооти саноатӣ ва шаҳрвандӣ;
- сохтмони конҳои нафтӣ ва газ;
- сохтмони корезҳои киштигард ва обёрӣ, марзобгоҳ (акватория)-и бандаргоҳҳо, кофиши қарӣ дарёҳо, тоза намудани маҳзанҳои об;
- истихроҷи ёкути кабуд (сапропел);
- шуста бурдани ҷарӣ (обкандаҳо), пастхамиҳо;
- шуста тӯда намудани садҳо ва макони фароғатии канори дарё баҳрҳо (пляж) ба мақсади ҳифзи соҳилҳо аз шусташавӣ;
- корҳои кушоданамоӣ дар конҳои канданиҳои фойданок;
- бино намудани партовгоҳҳои даҷғолӣ, кашада баровардани даҷғолҳои тилло, такшингоҳҳои маъданӣ;
- истихроҷ ва гурӯҳбандии (классификация) масолеҳи сохтмони ғайримаъданӣ ва пуштаи роҳҳои оҳан аз конҳои обшоршуда;
- ба даст овардани регҳои намуди қолибӣ ва шишабарорӣ;
- сохтани мавзеҳои истироҳатӣ, ташкили мавзеҳои фароғатӣ дар соҳили маҳзанҳои оби сунӣ ва канори рӯду дарё баҳрҳо;

Ғайр, аз мошинҳои лойқакаш (земснаряд)-ҳои дорои иқтидори гуногуни барқӣ ва худкори истеҳсоли Федератсияи Россия, боз мошинҳои лойқакаш (земснаряд)-ҳои бисёрҷанбаи истеҳсоли Финландия бо тамғаи Water Master Classic III; Classic IV ва Classic V низ ба кор бурда мешаванд. Чунин мошинҳои лойқакаш (земснаряд)-ҳо имкон медиҳанд, корхоеро, ки иҷроиши онҳо хароҷоти зиёдеро талаб менамояд ва аз ҷиҳати иқтисодӣ манфиатнок нестанд ва ё умуман имкони иҷрои онҳо вуҷуд надошт, бо сарфаи вақт ва хароҷоти кам анҷом дода шаванд. Таҷҳизоти мазкур, ки барои кор тавсия дода

мешаванд, дорои ҷузъиёти зерини овехташаванда мебошад: экскаватори гидравликӣ, заминчаббандаи пармадор, хаскашак, кома (шпунт)-и ғӯтаври лаппшдор ва сутунпоя.

Ба даст овардани ҷунин лойқакаш (земснаряд)-ҳо имкон медиҳад, ки дилҳоҳ корҳои заминии гидрошусташавандаи зерин саривақт анҷом дода шавад:

- корҳои қофтани қаъри дар дарёҳои хурд, кӯлҳо, корезҳо, толобгоҳҳо, ва дилҳоҳ дигар маҳзани об;

- корҳои заминчаппакунӣ дар шароите, ки барои иҷро бо дигар намуди мошинҳо ғайриимкон аст (ботлоқҷойҳо, мавзеҳои камоб, хатҳои соҳилӣ, обанборҳо);

- сохтмони девораи истгоҳҳо - бандаргоҳи қаиқ (заврақ)-ҳо ва киштиҳои сайру саёҳатӣ - яхтаҳо;

- омода намудан ва ободкории соҳили маҳзанҳои обӣ;

- баргараф намудани буттаҳо, обсабзаҳо, дилҳоҳ наботот;

- васеъ намудани марзобгоҳҳо (акваторияҳо);

- бино намудани корезҳои заврақу қаиқронӣ ва чуқур намудани қаъри онҳо;

- ташкили қазирачаҳои сунъӣ;

- ташкили заводҳо барои моҳипарварӣ.

Грунтҳоро дар сатҳи замин бо усули шуста вайрон кардан бо фавораи об тавассути гидромонитор ва ё шуста бурдан бо чараёни об ва дар зерини об бо усули чаббидан тавассути мошини лойқакашак (земснаряд), метавон коркард намуд.

Дар раванди шуста вайрон кардан, шуста бурдан ва чаббидан грунт бо об омехта гардида, лойобаро ба вучуд меоварад. Лойоба тавассути қисматҳои мошини лойқакаш ва ё худҷорӣ ба воситаи новадон ва ё хандақҳо ба мавзеи шуста тӯда намудан интиқол дода мешавад ва ба қитъаи шуста тӯда намудан мерезад, суръати он коҳиш меёбад ва лойоба ба грунт ва об фуру пошида мешавад. Об тавассути чоҳҳои обпарто ва лӯлакашҳо ҷудо карда шуда, грунт дар ҷойи шуста тӯданамоӣ боқӣ мемонад.

Гидромеханизатсияи барои сохтани корезҳо, чоҳбунҳо ва коркарди кони сангу шағал; шуста тӯданамоии сарбандҳои хокӣ (заминӣ), саддҳо, хокпартоӣ, хоктӯданамоӣ, соҳилҳои истироҳатии маҳзани об, бағалаи иншоотҳои гидротехникӣ, зербинои иншоотҳо, майдончаҳои сохтмонӣ; беҳдошти (мелиоратсия) заминҳои ботлоқшуда ва санглоҳ; истихроҷ ва гурӯҳбандии (классификатсия) рег ва шағал; тоза намудани корезҳо, маҷрои дарёҳо ва такшингоҳҳо аз обовардаҳо; коркарди грунтҳои рӯкушоднамуда дар кони канданиҳои фойданок; истихроҷи ангиштсанг (зуғол), тилло, торф ва м.и. васеъ истифода бурда мешавад.

Дар муқоиса бо дигар усулҳои анҷом додани корҳои заминӣ гидромеханизатсия дорои афзалиятҳои хосси раванди мунтазами технологӣ, ки онро метавон бо таҷҳизоти одӣ ва сарфакорӣ иҷро кар автоматикӣ намуд, камхарҷии металл, истеҳсолоти баланд, вобаста набудани кор аз сатҳи хобиши обҳои грунтӣ мебошад. Барои интиқоли грунт ба намуди лойоба сохтани роҳи хоккашонӣ (грунткашонӣ) талаб карда намешавад, аз грунтҳои якҷанд кони санг метавон омехтаи грунтҳоро бо тавсиф (нишондиҳанда)-и зарурӣ ба даст овард.

Аммо барои истифодаи гидромеханизатсия шароитҳои зерин зарурат доранд:

- мавҷудияти грунтҳои, ки коркард намудан бо ин усул ва аз онҳо шуста тӯда намудани иншоот имкон дошта бошад;

- мавҷудияти об ба миқдори кофӣ: барои коркард ва интиқоли 1 м³ грунт аз 3,5 то 22 м³ об масраф карда мешавад;

- давраҳои дарозмуддати ҳарорати мусбӣ ҳаво дар ноҳияи сохтмонӣ, зеро анҷом додани ҷунин корҳо дар давраи сармо арзиши корҳоро якбора зиёд намуда, пешбурди ин корҳоро мушкул мегардонад;

- мавҷудияти неруи барқ ба миқдори кофӣ: барои 1 м³ грунт дар кор аз 2,5 то 5,0 киловат соат неруи барқ масраф карда мешавад.

Арзиши коркарди грунт, одатан аз нақша ва баландии мавзеи ҷойгиршавии объект нисбат ба манбаи обтаъминкунӣ вобастагии зиёдтар дорад.

АДАБИЁТ

1. Бакшеев В.Н. Гидромеханизация в строительстве: Учебное пособие [Текст] / В.Н. Бакшеев. -М.: Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2004. -208 с.
2. Меламут Д.Л. Гидромеханизация в ирригационном и сельскохозяйственном строительстве [Текст] / Д.Л. Меламут. -М.: Стройиздат, 1967. -395 с.
3. Мелентьев В.А. Намывные гидротехнические сооружения [Текст] / В.А. Мелентьев. -М.: Энергия, 1973. -414 с.
4. Нурок Г.А. Указания по производству земляных работ способом гидромеханизации в зимних условиях [Текст] / Г.А. Нурок. -М.: Металлургиздат, 1941. -256 с.
5. Штин, С.М. Гидромеханизация горных работ и ее роль в повышении плодородия земель Центральной России / С.М. Штин, И.М. Ялтанец. Горн, информ. -аналит. бюл. - 2002. -№7.
6. Ясинетский В.Г. Организация и технология гидромелиоративных работ [Текст] / В.Г. Ясинетский Н.К. Фенин. -М.: Агропромиздат, 1986. -352 с.
7. Ясинетский В.Г. Производство гидромелиоративных работ [Текст] / В.Г. Ясинетский. -М: Колос, 1972. -264 с.

ГИДРОМЕХАНИЗАЦИЯ ВА УСУЛҲОИ ИСТИФОДАИ ОН

Гидромеханизация – мафҳум ва усуле мебошад, ки хангоми коркард, интиқол ва тӯданамоии грунт бо истифодаи об анҷом дода мешавад. Қисмати асосии раванди технологӣ зери нуруи ҳаракати ҷараёни об ба амал бароварда мешавад.

Баргариати усули гидромеханизация, ин истифодаи таҷҳизоти одӣ, маҳсулнокии баланд, раванди мунтазам ва технологияи дақиқи имконияти коркарди зерибии грунт мебошад.

Норасоӣ ва кофӣ набудани об дар баъзе маҳалҳо, асосан коркард намудани грунтҳои пайваста ва кампайваста, ҳаҷми зиёди истифодаи нуруи барқ то 0,5 киловат соат/м³ ба камбудии ин усул дохил мешаванд.

Усули гидромеханизация на танҳо дар сохтмон ва таъмиру таҷдиди каналҳо, ҳамчунин, барои коркарди грунтҳо дар чоҳбунҳо, конҳои масолах (карьерҳо) хангоми сохтмони сарбанд ва садҳо аз масолаҳи обвард, барои истихроҷ ва ба намудҳо ҷудо намудани куму шағал истифода бурда мешавад. Гидромеханизация бо ду усул – монитори ва рефулери анҷом дода мешавад. Барои иҷрои қорҳои хушкгардонии каналҳо танҳо усули дуум, яъне усули рефулери истифода бурда мешавад. Ин усул ба фӯрӯкашӣ аз зери об асос ёфтааст.

Қорӣ намудани усулҳои гидромеханизация саҳми босазо дар ҳалли вазифаҳои хоҷагии халқ, иҷтимоӣ ва экологӣ хангоми барқарорсозӣ ва солимгардонии маҳзанҳои оби мерасонад.

Калидвожаҳо: гидромеханизация, усул, афзалият, норасоӣ, истифода, ҳолат, мелиорация, замин, сохтмон, обҳои зеризаминӣ, канал, иншоот, грунт, таҷдид, обёришаванда, майдон, гидротехникӣ.

ГИДРОМЕХАНИЗАЦИЯ И СПОСОБЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Гидромеханизация – это способ производства земляных работ, при котором разработка, транспортировка и укладка грунта осуществляется при использовании воды. Основная часть технологических процессов проводится энергией движущегося потока воды.

Достоинством гидромеханизации является простота оборудования, высокая производительность, непрерывность и поточность технологического процесса, возможность подводной разработки грунта.

Недостатками гидромеханизации считаются: потребность в больших количествах воды, возможность разработки в основном несвязных и малосвязанных грунтов, большая энергоёмкость, до 0,5 кВт.ч/м³.

Способы гидромеханизации применяются для разработки грунта в котлованах, карьерах при строительстве намывных плотин и дамб, для добычи и классификации песка и гравия.

Гидромеханизация реализуется в виде двух способов: мониторингового и рефулерного. Рефулерный способ основан на засасывании воды. Для работ по строительству осушительных каналов применяется только второй способ.

Внедрение разных способов гидромеханизации вносит значительный вклад в решение народно-хозяйственных, социальных и экологических задач при восстановлении и оздоровлении водоемов.

Ключевые слова: гидромеханизация, способ, приоритет, недостатки, использование, состояние, мелиорация, земля, строительство, подземные воды, канал, сооружение, грунт, реконструкция, орошаемые, площадь, гидротехнический.

HYDROMECHANIZATION AND METHODS OF ITS APPLICATION

Hydromechanization is a method of excavation, in which the development. Transportation and laying of soil is carried out using water. The main part of the technological processes are carried out by the energy of the moving water flow.

The advantages of hydromechanization are the simplicity of equipment, high productivity, continuity and flow of the technological process, the possibility of underwater excavation.

The disadvantages of hydromechanization are: the need for large amounts of water, the possibility of developing mostly non-cohesive and loose soils, high energy consumption, up to 0.5 kWh/m³.

Hydromechanization methods are used for excavation of soil in pits, quarries during the construction of alluvial dams and dams, for the extraction and classification of sand and gravel.

Hydromechanization is implemented in the form of two methods: monitor and refiller. The refiller method is based on suction from under water. For the construction of drainage channels, only the second method is used.

The introduction of methods of hydromechanization to make a significant contribution to the solution of national economic, social and environmental problems in the restoration and improvement of water bodies.

Keywords: hydromechanization, method, pyrogenesis, shortcomings, use, conditions, melioration, land, construction, groundwater, canal, structures, soil, reconstruction, irrigated, area, hydrotechnical.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Ҳақёров Диловар Мирзошарифович* - Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шохтемур, муаллими калони кафедраи механикаи сохтмон ва иншооти гидротехникӣ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 146. Телефон: **937-10-80-50**. E-mail: **hdilovar161@gmail.com**

Икромов Илҳомҷон Исломулович – Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шохтемур, номзади илмҳои техникӣ, дотсент. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 146. Телефон: **93-443-00-01**. E-mail: **ilhom8000@gmail.com**

Сведения об авторах: *Хакёров Диловар Мирзошарифович* - Таджикский аграрный университет имени Шириншо Шохтемура, старший преподаватель кафедры строительной механики и гидротехники. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 146. Телефон: **937-10-80-50**. E-mail: **hdilovar161@gmail.com**

Икромов Илхомҷон Исломулович - Таджикский аграрный университет имени Шириншо Шохтемура, кандидат технических наук, доцент. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 146. Телефон: **93-443-00-01**. E-mail: **ilhom8000@gmail.com**

Information about the authors: *Khakerov Dilovar Mirzosharifovich* - Tajik Agrarian University named after Shirinsho Shokhtemur, Senior Lecturer of the Department of Structural Mechanics and Hydraulic Engineering. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 146. Phone: **937-10-80-50**. E-mail: **hdilovar161@gmail.com**

Ikromov Ilhomjon Islomkulovich - Tajik Agrarian University named after Shirinsho Shokhtemur, candidate of technical sciences, associate professor. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 146. Phone: **93-443-00-01**. E-mail: **ilhom8000@gmail.com**

**ИДЕНТИФИКАТСИЯИ КИСЛОТАҲОИ ГУМИНИИ ТАРКИБИ АНГИШТИ
КОНҲОИ “ҲАКИМӢ” ВА “ТОШҚҮТАН”***Насрединова П.М.***Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ**

Кислотаҳои гуминӣ марбут ба моддаҳои гумусии таркиби хок боқимондаҳои чӯб, ангишт, торф ва ғ. мебошанд. Моддаҳои гумусӣ гуфта гурӯҳи пайвастагиҳои органикӣ номида мешавад, ки ҳангоми таҷзияи боқимондаи рустаниҳо таҳти таъсири микроорганизмҳо ҳосил шудаанд [9; 10].

Таҳқиқотҳои мутахассисони соҳавӣ муайян намудааст, ки дар таркиби сиёҳнок кислотаҳои гуминӣ арзи ҳастӣ менамоянд, ки онҳоро бо формулаи умумии $C_{18}H_{15}O_8N$ ифода намудан мумкин аст. Дар асоси натиҷаҳои таҳлиلى муайян гардидааст, ки кислотаҳои гуминӣ марбут ба пайвастагиҳои калонмолекула буда, массаи молекулавии онҳо ҳудуди 4000 то 100000 г/ молро дар бар мегирад.

Таҳлили адабиёти соҳавӣ нишон дод, ки то ҳанӯз оид ба механизми ҳосилшавии кислотаҳои гуминӣ маълумотҳои илман асоснок мавҷуд нест. Аксари олимони соҳаи биохимия ҳосилшавии кислотаҳои гуминиро марбут ба вайроншавии боқимондаи рустаниҳо зимни таъсири микроорганизмҳо медонанд [3; 4].

Новобаста аз он ки кислотаҳои гуминӣ дар табиат аз таркиби хок, торф, ангишт, обҳои зеризаминӣ ва ғайра дарёфт карда шудаанд, то ҳол сохти молекулавии онҳо дақиқ муайян нагардидааст. Аз ин лиҳоз, ин гурӯҳи кислотаҳоро бо як формулаи аниқ тавсиф кардан ғайриимкон аст.

Натиҷаҳои таҳқиқи ҳосиятҳои физикию-химиявии кислотаҳои гуминӣ, ки аз ҷониби муҳаққиқони соҳавӣ амалӣ гардидааст, нишон медиҳад, ки кислотаҳои гуминиро дар маҷмӯъ ба ду гурӯҳ ҷудо намудан мумкин аст. Як гурӯҳи ин кислотаҳо дар маҳлули ишқорҳо ҳалшаванда ва гурӯҳи дигарашон бошад, дар кислотаҳо ҳалшаванда мебошанд.

Дар баробари мафҳуми кислотаҳои гуминӣ, инчунин, дар илми химия мафҳуми боқимондаҳои гуминӣ низ ҷой дорад. Ба боқимондаҳои гуминӣ моддаҳои гуминӣ мутааллиқ мебошанд, ки онҳо дар ишқорҳо ва кислотаҳо амалан ҳалшаванда мебошанд.

Кислотаҳои гуминӣ ҳангоми коркардҳои термикӣ ноустувор мебошанд. Пажӯҳишу таҳқиқотҳои гузаронидашуда дар ин самт нишон дод, ки кислотаҳои гуминӣ ҳангоми зиёда аз 100°C гарм намудан, метавонанд сохти молекулавии худро вайрон намоянд.

Вайроншавии кислотаҳои гуминиро ҳангоми дар пробирка бо найчаи газгузар муҷаҳҳазонида гарм намудани (таҳти таъсири гармии 90-120°C), кислотаҳои гуминӣ мушоҳида намудан имкопазир мебошад. Ҳангоми ғўтонидани найча ба дохили оҳаки шукуфта (маҳлули $Ca(OH)_2$) маҳлул беранг гардида, дар пробирка таҳшини сафед ҳосил мегардад. Ин натиҷа аз он гувоҳӣ медиҳад, ки ҳангоми вайроншавии сохти молекулавии кислотаҳои гуминӣ диоксиди карбон ва об ҳосил мешавад. Диоксиди карбон (CO_2) дар маҳлул бо оҳаки ношукуфта ($Ca(OH)_2$) таъсири мутақобила намуда, $CaCO_3$ –ро ҳосил менамояд. Бинобар сабабе ки намаки ҳосилшуда дар об ҳалнашаванда аст, он таҳшин меафтад.

Агар сохти молекулавии кислотаҳои гуминиро таҳлил намоем, он гоҳ ба хулосае омадан мумкин аст, ки молекулаи кислотаҳои гуминӣ аз се қисми асосӣ иборат аст. Ба ин қисм пораҳои молекулавии кислотаҳои гумисӣ, гумин ва моддаҳои прогуминӣ дохил мешаванд. Таҳлили адабиёти соҳавии марбут ба биохимияи кислотаҳои гуминӣ нишон дод, ки дар зери мафҳуми кислотаҳои гумисӣ, кислотаҳои гуминӣ, фулвокислотаҳо ва кислотаҳои гематомеланӣ дар назар дошта мешавад. Ҳосияти кислотагӣ зоҳир намудани ин пайвастагиҳои фаъоли биологӣ ба вучуд будани гурӯҳҳои функционалии ҳидроксилии (-OH)-и фенолӣ ва карбоксилӣ (-COOH) дар молекулаи онҳо мебошад.

Яке аз ҳосиятҳои фарқкунандаи кислотаҳои гематомеланӣ аз дигар кислотаҳои гумисӣ дар он мебошад, ки онҳо дар спирти этанол ҳалшаванда мебошанд. Аз ҳамин лиҳоз, ҳангоми омӯзиши сохти молекулавии кислотаҳои гуминӣ, кислотаҳои

гематомеланиро аз таркиби омехтаҳои марбут бо кислотаҳои гуминӣ бо истифода аз ин ҳалкунанда чудо намудан имконпазир мебошад.

Ин хосияти ҳалшавандагии кислотаҳои гематомеланиро ба инобат гирифта, онҳоро аз таркиби моддаҳои гумусии аз ангишти кони “Ҳакимӣ” дарёфтшуда, бо усули экстраксияи гарм чудо намудем. Дар иҷрои ин амал ба ҳайси экстрагент этаноли 96,4%-ро интихоб намудем. Экстраксия бо истифода аз дастгоҳи “Соклет”-и бо хунуккунаки баргарданда мучаҳазонидашуда, дар ҳангоми обии ҳарорати 78-81°C дошта, гузаронида шуд. Экстраксия муддати 9 соат гузаронида шуд ва муайян гардид, ки аз таркиби кислотаҳои гуминӣ, кислотаҳои гематомеланӣ дар ин муддат ба пуррагӣ чудо мегардад.

Ҳангоми муайян намудани миқдори кислотаҳои гематомеланӣ аз усули Рушковский истифода намудем [5]. Тавассути усулҳои таҳқиқи биохимиявӣ ва методҳои химияи органикӣ сохти молекулавии кислотаҳои гематомеланӣ дар мувофиқа бо адабиёт омӯхта шуд. Дар натиҷаи таҳлилҳои эксперименталии гузаронидашуда муайян карда шуд, ки дар молекулаи кислотаҳои таҳқиқшаванда гурӯҳҳои функционалии метоксилӣ, карбоксилӣ ва ҳидроксилӣ мавҷуд мебошанд. Аз ҳамин сабаб, интенсивнокии баланди спектрограмма дар таҳияи спектри инфрасурх дар дарозии нури 1700-1720 см⁻¹ мушоҳида карда шуд.

Пас аз омӯختани сохти молекулавии кислотаҳои гематомелани таркиби ангишти кони “Ҳакимӣ”, инчунин, фулвокислотаҳои таркибии моддаҳои гумусии он ҳадафи таҳлил қарор дода шуд. Хосияти ҳалшавандагии фулвокислотаҳои таркиби моддаҳои гумусии (кислотаҳо гуминӣ) ангишти кони “Ҳакимӣ” бо истифода аз усули экстраксияи гарм омӯхта шуд. Экстраксияи моддаҳои гуминии марбут ба фулвокислотаҳо дар дастгоҳи “Соклет” гузаронида шуд. Ба ҳайси экстрагент аз маҳлули 5% КОН ва маҳлули 5% HCl истифода намудем. Дар асоси натиҷаҳои таҳлили гузаронидашуда муайян карда шуд, ки кислотаҳои гематомеланӣ дар маҳлули КОН нисбат ба HCl ҳалшавандагии хубтарро доранд. Бинобар ин сабаб, дар экстраксия намудани гематомеланӣ ба ҳайси экстрагент маҳлули 5%-и КОН интихоб намудем.

Дар рафти иҷрои таҳлилҳои эксперименталӣ оид ба муайян намудани ҳалшавандагии фулвокислотаҳо аз маҳлули 5% КОН дар об, спирти метил, этанол ва изопропанол тайёркардашуда таҳқиқ карда шуд. Натиҷаҳои таҳлил нишон дод, ки ҳалшавандагии кислотаҳои гематомеланӣ дар маҳлули 5%-и КОН –и дар изопропанол (пропанол-2) тайёркардашуда нисбатан маҳлулнокии зиёдтарро дорад.

Кислотаҳои гуминӣ дорои қобилияти баланди фаъолияти биологӣ мебошад. Сабаби чунин фаъолияти хосса доштани онҳо ба мавҷуд будани гурӯҳҳои функционалии –COOH, -CO, -OH, -NH₂, -NH- ва радикалҳои ароматӣ вобаста мебошад [8].

Натиҷаҳои таҳқиқоти мутахассисони соҳаи тиб муайян намудааст, ки кислотаҳои гуминӣ метавонанд аз организми захролудшудаи инсон металлҳои вазнин ва радионуклидҳоро берун намоянд. Тавассути таҳқиқотҳои геохимиявӣ ошкор шудааст, ки кислотаҳои гуминии таркиби хок метавонанд дар тоза намудани об нақши сорбентҳоро иҷро намуда, дар баланд бардоштани сифати обҳои зеризаминӣ саҳми назарраси ҳудро гузоранд.

Бинобар ин, мавзӯи омӯзиши хосиятҳои химиявӣ, биологӣ ва дарёфти манбаҳои нави кислотаҳои гуминӣ мубрам ва зарурӣ буда, натиҷаҳо дар ин ҷода метавонад дар такмил додани назарияи сохт ва хосиятҳои пайвастагиҳои фаъолияти биологӣ, саҳмгузори намоянд.

Пажӯҳиш ва таҳқиқотҳои гузаронидашуда нишон дод, ки кислотаҳои гуминӣ моддаҳои ғайрикристаллии хокамонанди сиёҳтоб мебошанд. Аксарияти намояндагони ин синфи пайвастагиҳои табиӣ душворгудози аморфӣ мебошанд, яъне ҳарорати дақиқи гудозиш надоранд. Таҳлилҳои гузаронидашуда оиди муайян намудани ҳарорати гудозиши кислотаҳои гуминии таркиби ангишти конҳои “Ҳакимӣ” ва “Тошқӯтан (Шӯрҳок)” нишон дод, ки интервали ҳарорати гудозиши ин кислотаҳои гуминӣ то 20-30°C-ро ташкил медиҳад.

Дар асоси таҳлилҳои эксперименталии гузаронидашуда муайян карда шуд, ки кислотаҳои гуминии идентификатсиякардашудаи таркиби ангиштҳои таҳқиқшаванда 65-70% карбон, 20-22% оксиген ва 4-4,5% ҳидроген, 0,2-0,3% нитрогенро доранд.

Новобаста аз он, ки ба таҳқиқи кислотаҳои гуминӣ муҳаққиқон дар 10 соли охир

аҳамияти хосса дода истодаанд, ин мавзуи нав набуда, таърихи тулонӣ дорад [7; 6].

Кислотаҳои гуминӣ бори нахуст соли 1786 аз ҷониби олими олмонӣ Франс Ахард кашф гардидаанд. Ин олим бори нахуст кислотаҳои гуминиро аз таркиби торф чудо намудааст. Олимони давлати собиқ Иттиҳоди Шуравӣ ба омӯзиши васеи кислотаҳои гуминӣ солҳои 70-уми асри ХХ машғул шудаанд. Дар асоси пажӯҳиш ва таҳқиқотҳои худ ин олимони муайян намудаанд, ки кислотаҳои гуминӣ дорои хосияти шифобахшӣ ва фаъолияти биологии гуногунро доранд. Дар ҳамон замон барои ҳосил намудани як қатор дорувориҳо дар асоси кислотаҳои гуминӣ коркард карда шудаанд. Барои тайёр намудани ин дорувориҳо ба сифати ашёи хоми ниҳой хок, ангишт ва лигносулфонатҳо истифода карда шудаанд.

Яке аз сабабҳои қобилияти шифобахшӣ ва фаъолияти биологии кислотаҳои гуминӣ дар он мебошад, ки онҳо дар таркиби худ аминокислотаҳо, макро – ва микроэлементҳо, полисахаридҳо, гармонҳо, моддаҳои даббоғӣ ва якчанд гурӯҳи флованоидҳоро доранд.

Бинобар сабабе ки кислотаҳои гуминӣ сохти мураккаб доранд, то ҳанӯз масъалаи омӯзиши сохт ва хосиятҳои физикию химиявии онҳо бахсталаб боқӣ мондааст. Ин самт таҳқиқотҳои минбаъдaro талаб менамояд.

Дар асоси пажӯҳиш ва таҳқиқотҳои муайян гардидааст, ки ҳамагуна кислотаҳои гуминӣ аз 3 қисми асосӣ иборат мебошад:

- Як қисми кислотаҳои гуминӣ “Гумин” мебошад. Гумин яке аз пораҳои молекулаи кислотаҳои гуминӣ ба ҳисоб меравад, ки он дар кислотаҳо ғайриорганикӣ ва органикӣ, инчунин, ишқорҳо, амалан ҳалшаванда мебошад.

- Кислотаҳои гуминӣ қисми асосии моддаҳои гуминиро ташкил дода, онҳо қобилияти дар ишқорҳо ва дар кислотаҳо ҳал шуданро доранд.

- Як қисми дигари моддаҳои гуминиро фулвокислотаҳо ташкил медиҳанд. Ин қисми таркибии моддаҳои гуминӣ дар кислотаҳо ва ишқорҳо ҳалшаванда мебошанд.

Кислотаҳои гуминӣ ва фулвокислотаҳо дар якҷоягӣ (КГ + КФ) кислотаҳои гумусӣ ном доранд. Дар ҳамаи моддаҳои гуминӣ як қонуниятӣ яхелаи структуравӣ амал мекунад. Яъне, структурашон ба ҳамдигар монандӣ доранд. Ҳамаи онҳо бо қисми қолиб (каркас) пӯшонида шудаанд, асосан скелети ароматӣ буда, бо гурӯҳҳои функционалӣ таҷҳизонида мебошанд (COOH , NH_2 , OH , R ва CH_3O). Қисми қолибӣ қобилияти реаксионӣ надорад, вай фақат барои бунёди конформатсия ва устувории он хизмат мекунад. Қисмҳои аз қолиб берун фаъол буда, аз ҳисоби кутбнокии гурӯҳҳои функционалӣ ҳаргуна тағйироти химиявиро доранд.

Дар рафти пажӯҳиш ва таҳқиқотҳои гузаронидашуда муайян гардид, ки кислотаҳои гуминии таркиби ангишти конҳои “Ҳакимӣ” ва “Тошқӯтан (Шӯрхок)” хело ноустуворанд. Ҳангоми гарм намудан дар ҳарорати $100-110^\circ\text{C}$ таҷзияшавии ин кислотаҳо мушоҳида гардид. Таҷзияшавии кислотаҳои гуминии таҳқиқшаванда бо хоричшавии гази CO_2 ба амал меояд. Хоричшавии гази диоксидаи карбон ҳангоми таҷзияшавии кислотаҳои гуминии таркиби ангиштҳои таҳқиқшаванда бо истифода аз маҳлули $5\% \text{Ca}(\text{OH})_2$ муайян карда шуд.

Яке аз мақсадҳои гузошташуда дар кори мақола ин пажӯҳиш ва таҳқиқи кислотаҳои гуминии таркиби ангиштҳои конҳои “Ҳакимӣ” ва “Тошқӯтан (Шӯрхок)” мебошад. Дар рафти иҷрои таҳлилҳои эксперименталӣ дар ин ҷода усули нави таҳлили микдории кислотаҳои гуминӣ коркард карда шуд, ки техника ва технологияи иҷрои он дар расми 1 пешниҳод шудааст.

Чи тавре аз техникаи иҷрои усули коркардгардида бармеояд, (расми 1) пеш аз коркард бо маҳлулҳои оби NaOH ва $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ангишти таҳқиқшаванда дар дастгоҳи Сокслет бо истифода аз хлороформ экстраксия карда мешавад. Чунин техникаи иҷрои кор дар усулҳои маълум дида намешавад.

Таҳлили таркиби химиявии экстракти ҳосил кардашуда нишон дод, ки хлороформ аз таркиби ангишт як қатор карбоҳидрогенҳо ва пайваस्ताгҳои фенолиеро, ки асоси битуми ангиштро ташкил медиҳад, аз таркиби он чудо менамояд. Ин раванд ба зиёдшавии ҳиссаи массаи кислотаҳои гуминии таркиби ангишт мусоидат менамояд.

Расми 1. Техника ва технологияи муайян намудани миқдори кислотаҳои гуминии таркиби ангиштҳои таҳқиқшаванда

Figure 1. Technique and technology for determining the amount of humic acids in the composition of the studied coal



Дар ин ҷо қайд намудан зарур аст, ки кислотаҳои гуминӣ дар об ҳалнашаванда буда, намакҳои натригии онҳо дар об хуб ҳалшаванда мебошанд. Ин хосиятро ба инобат гирифта маҳлули намакҳои натригии кислотаҳои гуминиро бо истифода аз маҳлули 3%-и HCl турш намудем. Ин коркарди технологӣ боиси он мегардад, ки кислотаҳои гуминӣ таҳшин шаванд.

Барои муайян намудани миқдори умумии кислотаҳои гуминӣ, таҳшини ҳосилкардашуда дар печи муфилӣ дар ҳарорати 350-400°C то гирифтани массаи доимӣ сӯзонидани шуд. Натиҷагирӣ бо истифода аз формулаи (1) амалӣ карда шуд.

$$m_{\text{умумӣ}} = m_3 \frac{100 - (W^a + A^a)}{100} \quad (1)$$

Дар формула: m_3 -вазни ангиште ки мавриди таҳлил қарор дода шудааст, г;

W^a –намокии ангишти таҳлил кардашуда, (бо %);

A^a – хокистарнокии ангишти таҳлилшаванда, (бо %);

Массаи умумии кислотаҳои гуминии (m_x) ва баромади кислотаҳои гуминии таркиби ангишти кони “Ҳақимӣ” (бо ҳисоби %) бо истифода аз усули маълум ва коркардшуда муайян карда шуд. Натиҷаҳо дар ҷадвали 1 пешниҳод гардидааст.

Чадвали 1. Кислотаҳои гуминии таркиби ангишти конҳои “Ҳақимӣ” ва “Тошқӯтан (Шӯрхок)”

Table 1. Humic acids of the coal composition of "Hakimi" and "Tashkotan (Shurhok)" mines

Намунаи таҳлилшаванда	Миқдори кислотаҳои гуминӣ дар таҷрибаҳои параллелӣ (бо ҳисоби %) дар хокистар						Миқдори кислотаҳои гуминӣ (қимати миёна)	
	таҷрибаи №1		таҷрибаи №2		таҷрибаи №3		А	б
	а	б	а	б	а	б		
Ангишти кони “Ҳақимӣ”	6,90	7,16	6,86	7,12	6,93	7,14	6,89	7,14
Ангишти кони “Тошқӯтан (Шӯрхок)”	5,31	5,82	5,34	5,84	5,29	5,78	5,31	5,81

Эзоҳ: - а-миқдори кислотаҳои гуминӣ (бо ҳисоби %) бо усули маълум муайян карда шудааст; б-миқдори кислотаҳои гуминӣ бо усули коркардшуда муайян гардидааст.

Чи тавре аз натиҷаҳои таҳлилии дар чадвали 1 барасишуда бармеояд, ангишти кони “Ҳақимӣ” нисбат ба ангишти кони “Тошқӯтан (Шӯрхок)” дар таркиби худ кислотаҳои гуминиро зиёдтар дорад.

Дар асоси натиҷаҳои бадастовардашудаи илмӣ, инчунин, муайян карда шуд, ки усули коркардшуда нисбат ба ҳамонандҳои худ аз ҷиҳати осонии техникаи иҷрои кор ва дақиқияти натиҷаҳо афзалият дорад.

Дар асоси ин натиҷаҳо муайян карда шуд, ки аксари гурӯҳҳои функционалӣ ва молекулаҳои ошкоргардида марбут ба пайвастиҳои фаъоли биологӣ мебошанд. Аз ин лиҳоз, истифодашавии кислотаҳои гуминии таркиби ангиштҳои таҳқиқшаванда дар тиб тавсия дода мешавад.

АДАБИЁТ

1. Агроскин, А.А. Химия и технология угля. Текст / А.А. Агроскин. -М.: Гостехиздат, 1969. -166 с.
2. Аронов С.Г. Комплексная химико-технологическая переработка углей / С.Г. Аронов, М.Г. Скляр, Ю.Б. Тютюнников. -Киев: Техника, 1968. -С.101–110.
3. Брицке, М.Э. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ. Текст / М.Э. Брицке. -М.: Изд-во МГУ, 1982. -453 с.
4. Данченко Н.Н. Функциональный состав гумусовых кислот: определение и взаимосвязь с реакционной способностью: дисс. канд. хим. наук / Н.Н. Данченко. –М., МГУ, 1977. -135 с.
5. Иброгимов Д.Э. Чудо намудани кислотаҳои гуминии таркиби ангишт бо усули пирофосфати / Д.Э. Иброгимов, П.М. Насрединова // Маводҳои Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалии «Баланд бардоштани маърифати истифодаи захираҳои оби масъалаи муҳим ва мубрами ҷаҳони муосир аст». –Душанбе, 2021. -С.386-391.
6. Насрединова П.М. Нишондиҳандаҳои физикӣ – химиявӣ ва ҳосияти энергиябарандагии захираҳои ангишти “Ҳақимӣ” ва “Тошқӯтан” – Ҷумҳурии Тоҷикистон / П.М. Насрединова // Илм ва инноватсияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон Бахши илмҳои геологӣ ва техникӣ. - 2022. -№1. -С.198-203.
7. Насрединова П.М. Таҳқиқ ва омӯзиши сохти молекулавии кислотаҳои гуминии ангишти кони “Ҳақимӣ” / П.М. Насрединова // Маводи конференсияи байналмилалӣ илмию амалӣ дар мавзӯи «Проблемаҳои муосири саноати металлургӣ», бахшида ба эълонгардидани ҳадафи чоруми милли – саноатикунонии кишвар ва 25-солагии таъсисёбии кафедраи “Металлургия” (9-10-уми декабри соли 2021). – 2021. -С.183-187.
8. Насрединова П.М. Технологияи муфиди ҳосил намудани синтез-газ дар асоси захираҳои ангишти Ҷумҳурии Тоҷикистон / П.М. Насрединова, Ш.Б. Бобочонов, И.И. Латипов // Донишгоҳи техникии Тоҷикистон Маводҳои конференсияи Ҷумҳуриявии илмӣ-амалии Илм-асоси рушди инноватсионӣ. –Душанбе, 2020.
9. Пираков Г. Ҳисоботи “Иктишофи қаблии кони ангишти Ҳақимӣ” (аз рӯи корҳои солҳои 2016-2018 иҷрошуда) / Г. Пираков. –Шаҳринав, 2018. -50 с.
10. Щинников П.А. Некоторые экологические проблемы от действия ТЭС и возможные пути их решения. Учебное пособие / П.А. Щинников. -Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. -46 с.

ИДЕНТИФИКАТСИЯИ КИСЛОТАҲОИ ГУМИНИИ ТАРКИБИ АНГИШТИ КОНҲОИ “ҲАКИМӢ” ВА “ТОШҚҮТАН”

Дар мақолаи мазкур усулҳои идентификатсияи кислотаҳои гуминии таркиби ангишти конҳои “Ҳақимӣ” ва “Тошқутан” оварда шудааст. Кислотаҳои гуминӣ аз таркиби моддаҳои гумусии аз ангишти кони “Ҳақимӣ” дарёфтшуда, бо усули экстраксияи гарм чудо намудем. Дар иҷрои ин амал ба ҳайси экстрагент этаноли 96,4%-ро интихоб намудем. Экстраксия бо истифода аз дастгоҳи “Сокслет” гузаронида шуд. Тавассути усулҳои таҳқиқи биохимиявӣ ва методҳои химияи органикӣ сохти молекулавии кислотаҳои гематомеланӣ дар мувофиқа бо адабиёт омӯхта шуд.

Калидвожаҳо: ангишт, кислотаҳои гуминӣ, экстраксияи гарм, экстрагент, этанол, кислотаҳои гематомеланӣ, усули Русковский.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ СОСТАВА УГЛЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ «ХАКИМИ» И «ТОШКУТАН»

В данной статье приведены методы идентификации гуминовых кислот состава угля месторождения «Хакими» и «Тошкютан». Выделение гуминовых кислот из состава гуминовых веществ угля месторождения «Хакими» произведено методом горячей экстракции. При проведении этого процесса в качестве экстрагента был использован 96,4% этанол. Экстракция была проведена на аппарате «Сокслет». Методами биохимического исследования и методами органической химии определена молекулярная структура гематомелановых кислот в соответствии с литературными данными.

Ключевые слова: уголь, гуминовые кислоты, горячая экстракция, этанол, гематомелановые кислоты, метод Русковского.

IDENTIFICATION OF HUMIC ACIDS IN COAL COMPOSITION OF "KHAKIMI" AND "TOSHKUTAN" DEPOSITS

This article presents methods for identifying humic acids in the composition of coal from the Khakimi and Toshkutan deposits. Extracted humic acids from the composition of humic substances of coal from the Khakimi deposit by hot extraction. During this process, 96.4% ethanol was used as the extractant. Extraction was carried out on a Soxhlet apparatus. The molecular structure of hematomelanic acids was determined by the methods of biochemical research and methods of organic chemistry in accordance with the literature data.

Keywords: coal, humic acids, hot extraction, ethanol, hematomelanic acids, Rushkowsky's method.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Насрединова Парвина Мухридиновна* - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С.Осимӣ, ассистенти кафедраи коркарди энергиябарандаҳо ва хизматрасонии нафту газ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, кӯчаи акад. Рачабовҳо 10. Телефон: (+992) 935-91-25-85. E-mail: nasredinova87_87@mail.ru

Сведения об авторе: *Насрединова Парвина Мухридиновна* - Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, ассистент кафедры переработки энергоносителей и нефтегазового сервиса. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г.Душанбе, акад. Раджабовых 10. Телефон: (+992) 935-91-25-85. E-mail: nasredinova87_87@mail.ru

Information about the author: *Nasredinova Parvina Mukhridinovna* - Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi, Assistant, Department of Energy Recycling and Oil and Gas Services. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, acad. Radjabov 10. Phone: (+992) 935-91-25-85. E-mail: nasredinova87_87@mail.ru

Ҳақёров Д.М.

Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур

Шуста тўданамоии грунтҳо дар иншооти гидротехникӣ ва хоктўдаҳои теппагардида ба намуди зерин амалӣ карда мешавад. Лойобаҳо тавассути мошини хокфурукаш (землесос), ки дар назди чуқурча (зумпф) дар умқи гидромонитор ва ё қисмати охири мошини лойқакаш (земснаряд) гузошта шудааст, ба воситаи лойобакаши (лўлаи оҳанӣ)-и магистралӣ ва тақсимотӣ (шуста тўданамоикунанда) ба мавзеи шуста тўданамоӣ кашида мешавад ва ба қитъаи (картаи) шуста тўданамоӣ рехта мешавад. Дар қитъаи шуста тўданамоӣ лойобакашҳои тақсимотиро метавон дар сутунпояҳои паст (то 1,5 м) ва ё баланд (то 5-6 м)-и гузаргоҳҳо (эстакадаҳо), бевосита дар саддҳои хоктўдаҳо ва ё ғрунті шуста тўда кардашуда, ҷойгир намуд.

Усули гузаргоҳӣ (эстакадӣ)-и хобонидани лойобакашҳо ҳангоми шуста тўданамоии иншоот аз ғрунтҳои бениҳоят хурд ва ё гилӣ истифода бурда мешавад (расми 1, а). Лойоба аз лойобакаши шуста тўдашаванда тавассути сўроҳие, ки дар девораи лўла дар ҳар 3-6 м карда шудааст, ба қитъаи шуста тўдашаванда мерезад. Ба ҳар кадом сўроҳӣ ноаи металлӣ ва ё ҷўбӣ насб карда мешавад. Ба воситаи ин ноаҳо лойоба ба соҳили (пляжи) қитъаи шуста тўданамоӣ ҷорӣ мегардад. Шуста тўданамоӣ қабат ба қабат анҷом дода мешавад. Баъд аз шуста тўданамоии қабат сутунпояҳои нав сохта мешавад, ки ба онҳо лойобакашҳои шуста тўданамоишаванда гузошта шуда, шуста тўданамоии қабати навбатӣ шуруъ мегардад.

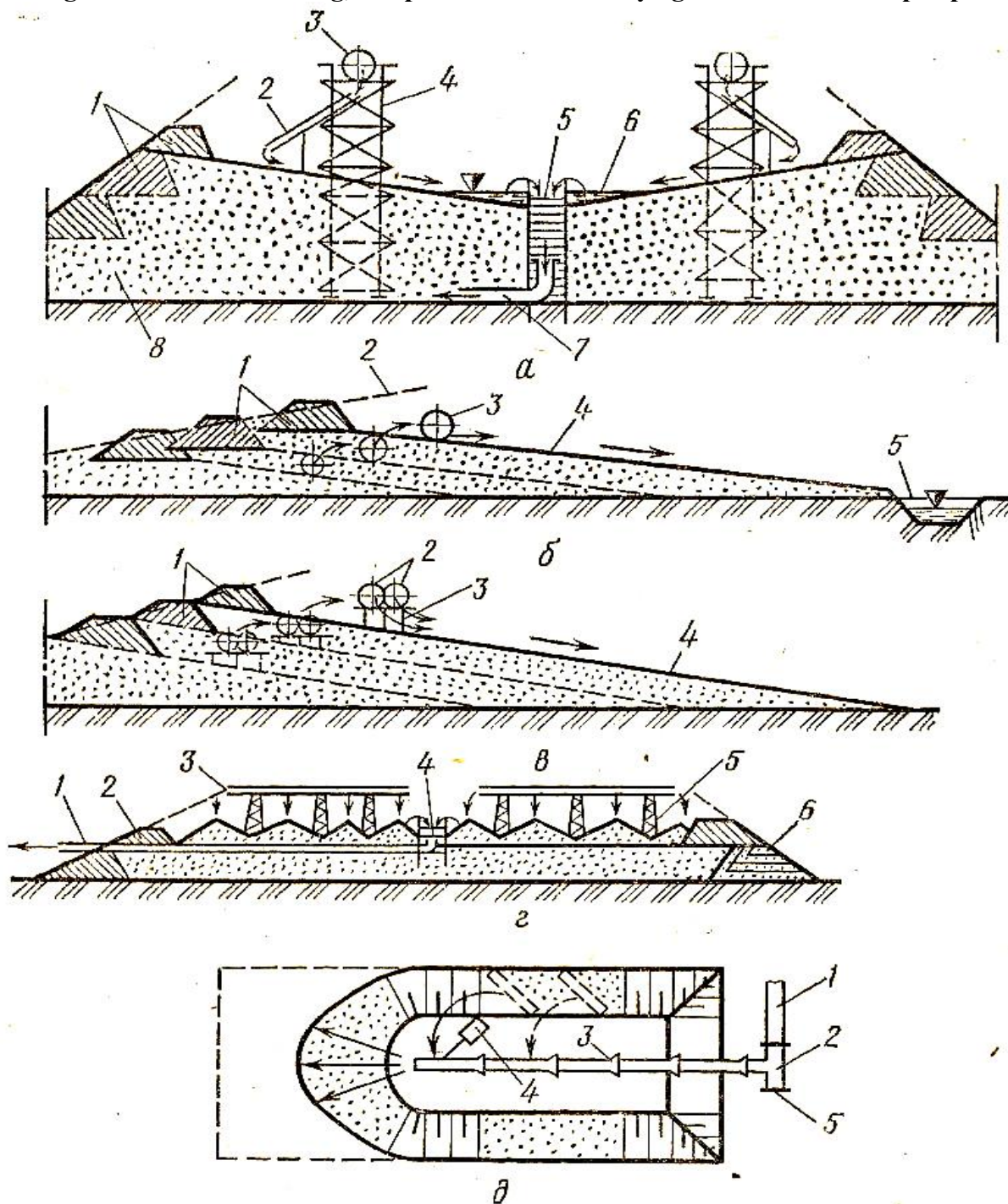
Усули бегузаргоҳӣ (беэстакадӣ)-и хобонидани лойобакашро метавон ҳангоми шуста тўданамоии ғрунтҳои реғӣ ва шағалӣ истифода намуд (расми 1, б). Лойоба ба қитъаи (картаи) шуста тўданамоӣ аз ғўлафарши (тортса) лойобакаши шуста тўданамоӣ ҷорӣ мегардад. Шуста тўданамоӣ бо қабати 0,15-1 м анҷом дода мешавад. Баъди шуста тўданамоии қабат лойобакаш бо кумаки кран звеноҳои лўла бо пайвандҳои зуд рафтумаддошта пайваст (дароз) карда мешавад. Барои ислоҳи профили лоиҳавии сарбанди шуста тўданамоишаванда ва ё саддҳо усулҳои ғуноғуни шуста тўданамоиро метавон истифода намуд.

Усули дутарафаи шуста тўданамоӣ (нигаред ба расми 1, а) барои бунёд намудани қисматҳои болои обии садд ва сарбандҳо ҳангоми дилҳоҳ усули хобонидани лойобакашҳои шуста тўданамоӣ қобили қабул аст. Дар қитъа (карта) ду пляж бо толоб – тақшингоҳ дар миёна шуста тўда карда мешавад. Ҳангоми шуста тўда намудан зарраҳои бузург дар призмаҳои паҳлуӣ, ва зарраҳои нисбатан хурдтар – ба миёнаи қитъаи (картаи) шуста тўданамоӣ (ба ядроии иншоот) партофта мешаванд. Профили лоиҳавии саддҳо ва сарбандҳо бо кумаки саддҷаҳои хоктўдаҳо ташаккул меёбанд.

Усули якҷониба (расми 1, б, в) барои шуста тўданамоии зеробӣ ва рӯиобии иншооти заминии дорои нишебиҳо, барои омода намудани таҳкурсии сунъии зери иншооти бетонӣ, барои фароҳ гардонидани сарбанд ва саддҳои мавҷуда, барои устувор намудани соҳилҳои шуста тўданамоии ба призмаҳо павастшаванда ва ҳамчунин, барои шуста равонидани бағалаи иншооти бетонӣ мувофиқи матлаб мебошад. Шуста тўданамоӣ ҳангоми дилҳоҳ усули хобонидани лойобакашҳои тақсимотӣ анҷом дода мешавад, аммо онро танҳо аз самти нишебии пасти иншооти шуста тўданамоишаванда ва мусовӣ (параллел) ба он мегузоранд. Дар ин ҳангом як пляжи дорои нишебии моилӣ ба вучуд меояд.

Оби аз зарраҳои ғрунт озодшуда ба охири пляж тавассути ҷўяҳои (канавҳои) заминӣ партофта мешавад. Саддҳои хоктўдаӣ танҳо дар тарафи нишебии пасти иншоот бунёд карда мешаванд. Зарраҳои бузургандозаи ғрунт ба қисмати болоӣ, ва зарраҳои хурд ба қисмати поёнии пляж партофта мешаванд.

Расми 1. Усулҳои шуста тӯданамоии грунт ва хобонидани лойобакашҳои тақсимотӣ
 Fig. 1. Methods of washing, compaction of soil and laying of distributed mud pumps



а – дучониба бо гузаргоҳи (эстакада) баланд (1 – саддҷаи хоктӯдаи ҳамроҳӣ; 2 – нова (лоток); 3 – лойобакаши тақсимотӣ; 4 – гузаргоҳи (эстакадаи) баланд, 5 – чоҳи обпарто; 6 – толоб; 7 – лӯлаи обпарто; 8 – қисмати шуста тӯдашудаи иншоот);
 б – якҷонибаи бегузаргоҳӣ (безэстакад) (1 – саддҷаи хоктӯдаи ҳамроҳӣ; 2 – профили лоиҳавии нишебии иншоот; 3 – лойобакаши тақсимотӣ; 4 – пляжи шуста тӯданамоӣ; 5 – ҷўйборча – канавкаи обчудоқунанда);
 в – дорои сутунпояи паст (1 – саддҷаи хоктӯдаи ҳамроҳӣ; 2 – лойобакаши тақсимотӣ; 3 – сутунпояҳои паст, 4 – пляжи шуста тӯданамоӣ);
 г – шуста тӯданамоии кошинкорӣ кардашудаи дорои гузаргоҳ -эстакад (1 – лӯлаи обпарто; 2 – саддҷаи хоктӯдаи ҳамроҳӣ; 3 – лойобакаши тақсимотӣ; 4 – чоҳи обпарто; 5 – гузаргоҳ (эстакада), 6 – призмаи захбарӣ (дренажӣ));
 д – пешоҳанг-ғўлафаршқун (пионерно –торцевой) (1 – лойобакаши магистралӣ, 2 – семила -сечумак (тройник), 3 – звенои зуд рафтумадқунанда шуста тӯданамоии лойобакаш, 4 – ҷумак (кран), 5 - сарпӯш).

Усули кошинкорӣ (мозаичный) барои шуста тӯданамоии иншооти яктаркибаи заминӣ аз ғрунтҳои ғайрияктаркибаи якчанд кони санг (карьер), барои шуста тӯданамоии майдон ва таҳкурсии сунъии зериншооти гуногун, ҳангоми ҷо ба ҷокунии регу шағал ба сарчин (штабел) ва ҳамчунин, барои шуста тӯданамоии қисматҳои (болқҳои) алоҳидаи сарбанд истифода бурда мешавад (расми 1, г). Шуста тӯданамоӣ бо қабатҳо (ярусҳо) ҳангоми усули гузаргоҳӣ – эстакадии бо ҷо ба ҷо намудани лойобакаши тақсимоти дорӣ баровардани лойоба ба тартиби кошинкорӣ анҷом дода мешавад. Оби аз зарраҳои ғрунт озодшуда ҳангоми усули кошинкорӣ тавассути дастгоҳи обпарто, ки толоб – такшингоҳ надорад, партофта мешавад.

Усули пионерно – торцевой –ро ҳангоми шуста тӯданамоии қисматҳои зериншоии сарбанди камчанба, ҳангоми шуста равонидани обкандаҳо, пастхамиҳо истифода бурдан имконпазир мебошад (расми 1, д). Шуста тӯданамоӣ ҳангоми усули бе гузаргоҳӣ - эстакадӣ ва ё гузаргоҳӣ - эстакадӣ ҷо ба ҷо намудани лойобакаши тақсимоти дорӣ баровардани лойоба аз ғулафарш (торца) низ имкон дорад.

Истифодаи усули омехта (комбинированных) барои шуста тӯданамоии сарбандҳои ғрунтии баланд мувофиқи мақсад мебошад. Қисмати зериншоии сарбандро метавон бо усули пионерно – торцевым ва ё кошинкорӣ, қисмати поёнии зериншоиро – бо усули дутарафа ва қисмати болоиро – бо усули пионерно – торцевым ва ё рехтани ғрунт аз воситаҳои нақлиёт шуста тӯданамоӣ намуд.

Хоктеппаҳои аз ғрунтҳои корезҳо ва чоҳбунҳо ба вучуд омада, бояд вобаста ба имконият ба обкандаҳо, чарихо ва дигар пастхамиҳои наздиктарин ва ё байни саддҳои хоктӯдаӣ, ки қад-қадӣ корезҳо бунёд карда шудаанд, шуста тӯданамоӣ карда шаванд. Саддҳои хоктӯдаро метавон тавассути мошинҳои заминковӣ бунёд намуд. Об аз қитъаи (картаи) шуста тӯданамоӣ бояд муташаккилона тавассути дастгоҳҳои обпарто партофта шавад. Дар ҳолати партофтани об ба корез бояд нишебии корез аз шуста вайроншавӣ ҳифз ва чуқур кофтани корез дар ҳолати қисман лойқанокгардии он пешбинӣ карда шавад.

Қитъаи шуста тӯданамоӣ – ин як қисмати иншоот аст, ки бо як ва ё ду мошини хокфурӯкаш (землесос) дар давоми як сол шуста тӯданамоӣ карда мешавад. Қитъаи (картаи) шуста тӯданамоӣ – ин майдони қитъаи шуста тӯданамоӣ мебошад. Дарозии қитъа (карта) ба дарозии қитъа, ва паҳноии қитъа (карта) – паҳноии профили кундаланги сарбандҳо, саддҳо мебошад. Вобаста ба шуста тӯданамоии профили кундаланги сарбандҳо, саддҳо танг шуда, дар пайи он паҳноии қитъа (карта) хурд мегардад.

Дарозии қитъа – карта бо формулаи

$$L_k = \frac{V_{уч}}{\omega},$$

муайян карда мешавад.

ин ҷо: $V_{уч}$ – ҳаҷми геометрии қитъаи шуста тӯданамоӣ, м³;

ω – майдони миёнаи бурриши кундаланги иншоот дар қитъаи додасудаи шуста тӯданамоӣ, м³.

ҳангоми шуста тӯданамоии шабонарӯзӣ

$$\omega = dk \cdot h_i, \text{ мебошад.}$$

ин ҷо: dk – паҳноии қитъаи (картаи) шуста тӯданамоӣ, м;

h_i – шиддатнокии шабонарӯзии шуста тӯданамоӣ, м/шбр.

Шиддатнокии шуста тӯданамоӣ – ин афзоиши иншоот ба баландӣ дар воҳиди вақт мебошад.

Шиддатнокии шуста тӯданамоии рӯйиобӣ дар муқоиса бо шуста тӯданамоии зериншоӣ аз суръати обмахсулии ғрунт вобастагӣ дорад. Ғрунтии калондона ва ғайрияктаркибаи кони санг (карьер) таъҷили об медиҳад. Онро метавон бо шиддатнокии 0,5 м/шбр. ва зиёда аз ин ва регии майдадонро бо шиддатнокии 0,2-0,3 м/шбр. шуста тӯда намуд.

Саддҳои хоктӯдаӣ ба саддҳои якуми хоктӯдаӣ ва ҳамроҳии хоктӯдаӣ чудо карда мешаванд (расми 1). Саддҳои якуми хоктӯдаиро метавон аз ғрунтҳои таҳкурсии. Конҳои санг (карьерҳо) ва ё захираи махсус шусташудаи назди иншоот ва ё таҳкурсии он мувофиқи технологияи саддҳои тӯданамоӣ бунёд намуд. Нуктаи шонаи садд 0,5 м болотар аз сатҳи максималии об дар қитъа (карта) таъин карда мешавад. Баландии садд метавонад

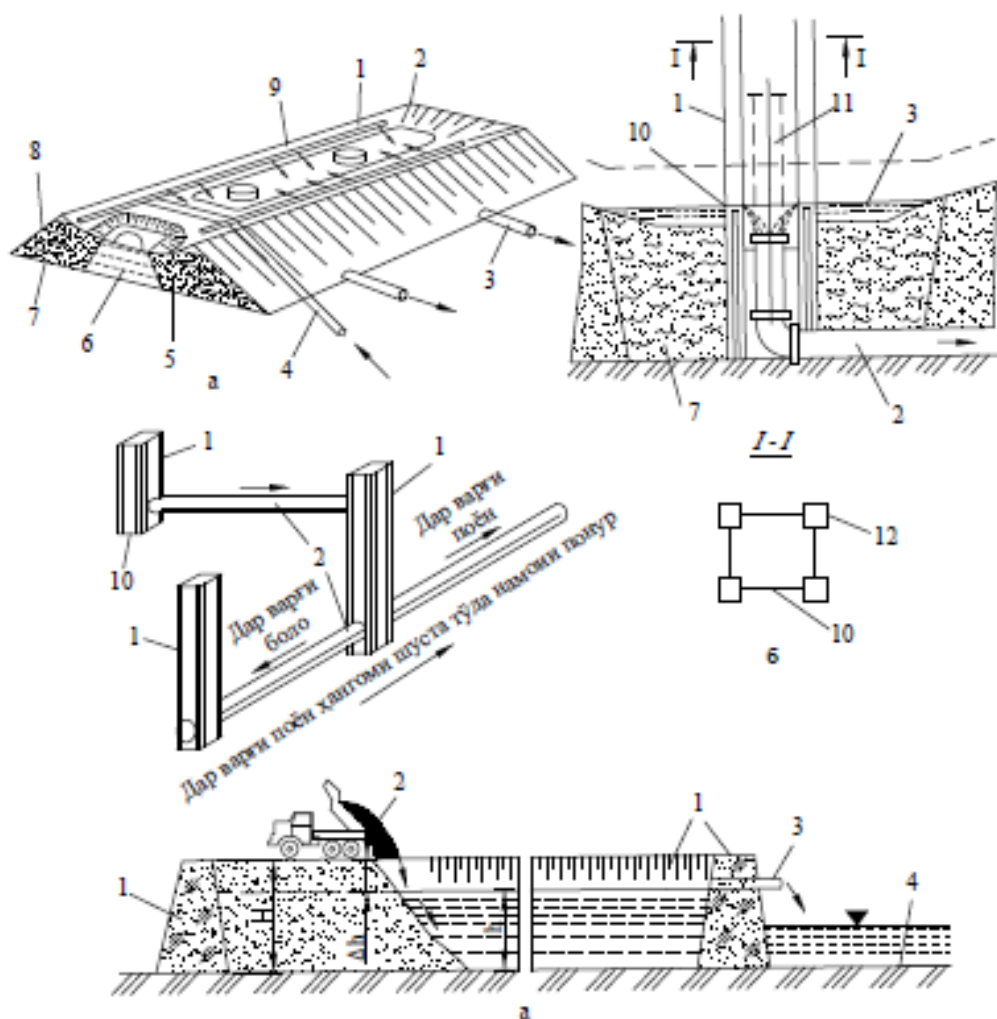
то 5 м, паҳнои шона – на камтар аз 1 м, нишебҳои беруна – 1:1, ва нишебҳои дохила 1:1,5 бошанд. Онҳоро метавон бо булдозер, скрепер ва ё экскаватор хокрезӣ намуд.

Саддҳои хоктӯдаи хамроҳиро метавон бе зичкунии ғрунтҳои қитъа –карта (пляжи)-и шуста тӯданамоӣ бунёд намуд. Баландии чунин саддҳо, одатан 1-1,25 м, паҳно аз боло 0,5-0,7 м, моилии нишебҳои беруна 1:1, моилии нишебҳои дохила – 1:1,5 мебошанд. Онҳоро бо булдозер ва ё мошинҳои махсуси хокгардонӣ хокрезӣ менамоянд.

Дастгоҳҳои обпартоӣ ҳангоми шуста тӯданамоӣ барои таҳшин намудани зарраҳои ғрунт бо андозадонаи зарурӣ, партофтани ва партофти оби софшуда аз қитъа (карта)-и шуста тӯданамоӣ пешбинӣ карда мешаванд (расми 2).

Расми 2. Схемҳои қитъа (карта)-ҳои шуста тӯданамоӣ, дастгоҳҳои партофткунанда ва рехтани ғрунт ба об

Fig. 2. Plot schemes (maps) of washing machines, throwing devices and pouring soil into water



а – қитъа (карта)-и шуста тӯданамоӣ; *б*, *в* – мутаносибан, чоҳҳои якҷатора ва бисёрҷатораи партофткунанда (1, 3 – чоҳ ва коллекторҳои партофткунандаи мутобик; 2 – толоб; 4, 9 – лойобкашҳои магистралӣ ва тақсимоти мутобик; 5 – призмаи паҳлӯии шуста тӯданамоӣ; 6 – ядро; 7,8 – саддҳои мутобик ба хоктӯданамоии якум ва хамроҳӣ; 10 – шандали аз тахта, 11 – лӯла (труба) – тақягоҳ, 12 – тақягоҳ), *г* – схемати рехтани ғрунт ба об (1 – саддҳои хоктӯданамоӣ, 2 – ғрунти рехташаванда, 3 – ништак (водослив), 4 – қабри қитъа (карта)-ҳои чо ба чо намоӣ).

Чуқурии толоби тақшингоҳ аз рӯйи ҳисоби миёна ба 0,3-0,6 м барои ғрунтҳои хурдона ва 1 м ва зиёда аз он барои ғрунтҳои калондона пешбинӣ карда мешавад. Чоҳҳои обпарто ва чӯйборчаҳо (канал) ба сифати дастгоҳҳои обпарто хизмат менамоянд. Чоҳҳои обпарто, одатан аз маводи чӯбӣ сохта мешаванд. Дар ҳар як қитъа (карта)-и шуста

тўданамоӣ на камтар аз ду чоҳ бо фосилаи байни онҳо дар худуди 100-200 м бунёд карда мешавад. Чоҳҳо дар нақша (план) мураббаъ буда, тарафҳояшон 1,25 м мебошад. Он аз чор сутунпояи амудӣ, ки дар кунҷҳои мураббаъ (квадрат) ва хошия ва ё шандор гузошта шудаанд, иборатанд.

Аз берун сутунпояҳо бо тахта тахтабандӣ ва ё байни сутунпояҳо дар бағалаҳо шандалҳо гузошта мешавад, ки он девораи чоҳро ба вучуд меорад. Вобаста ба шуста тўданамоии девораҳои чоҳ бо тахта ва ё шандалҳо баланд карда мешавад. Об аз толоб – такшингоҳ тавассути холигиҳо ва ё канори болоии девораҳои чоҳ мерезад ва бо лўлакаши обпартои пешакӣ хобонидашуда ба обқабулкунак партофта мешавад. Баъди ба анҷом расидани шуста тўданамоӣ лўлакашҳои обпарто ғрунтҳо шуста равонида мешаванд ва ё бо маҳлули регӣ-сементӣ пур карда мешаванд ва дар баромадгоҳ бо пробҳои бетонӣ маҳкам карда мешаванд. Чоҳҳои обпарто бо ғрунти зичкардашуда бе ба қисмҳо ҷудо намудани қолиб пур карда мешаванд.

Дар раванди шуста тўданамоии иншооти заминӣ зарур аст, ки назорати техникий сифати кор ташкил карда шавад.

Дар раванди сохтмон ва ҳангоми қабули кор ҳолати нақшавӣ ва баландии иншооти шуста тўданамоӣ ва такмилдиҳии он; ҳосияти ғрунтҳо дар иншооти шуста тўданамоӣ, дар кони санг (карьер) ва дар таҳкурсӣ; технологияи анҷом додани кор назорат карда мешаванд.

Ҳолати нақшавӣ, баландӣ ва ҳамчунин, андозаҳои геометрии иншоотро ҳадамоти геодезӣ бо кумаки асбобҳои геодезӣ, ҳисобчўбҳои ченкунандаи ёридиҳанда, анҷоми кор аз рўйи нусха (шаблон) ва олат (асбоб)-ҳо, ҳам ҳангоми сохтмони иншооти тўданамоӣ санҷида мешавад.

Ҳосияти ғрунтҳоро дар кони санг (карьер), дар таҳкурсӣҳо ва дар танаи иншоот ҳайати озмоишгоҳи ғрунтий сохтмон месанҷад. Ҳангоми санҷиши ғрунтҳо бузургҳои зичии склет, таркиби гранулометрӣ, зариб (коэффитсиент)-и полоиш ва тавсифи муқовимат дар лағжиш (ғечиш) муайян карда мешаванд.

Дар ядроии гилӣ намнокӣ, худуд ва шумораи ёзандагӣ (нармаӣ) муайян карда мешавад. Ҳамаи иншоотҳо ба кундаланг (поперечник) ва самтбанд (створ) ҷудо карда мешаванд. Дар кундалангӣ ченакчўбҳои дараҷабандӣ карда шуда, насб карда мешавад. Вобаста ба шуста тўданамоӣ ченакчўбҳо дароз карда мешаванд ва на камтар аз як маротиба дар як моҳ бо ёрии нивелер ҳолатии баландии онҳо санҷида мешавад. Намунаи ғрунт аз атрофи ченакчўбҳо дар майдони доираи кутри (диаметри) 1,5 м аз ҳар як қабати шусташуда, аммо на камтар аз як маротиба дар як шабонарўз гирифта мешавад. Гирифтани намуна бо усули ҳалқай буридашаванда (режущего кольцо) анҷом дода мешавад. Ҳангоми 8-15% будани намнокии ғрунти шусташуда, намуна бо намунагир бо кутри (диаметри) 10-12 см ва ҳаҷми 750-900 см³ гирифта мешавад. Намунаҳо аз қисмати зеробиини иншоот танҳо ҳангоми таҳқиқоти маҳсус гирифта мешавад.

Назорати таркиби гранулометрии ғрунтҳо бояд мунтазам анҷом дода шавад. Ҳангоми мувофиқат накардани таркиби гранулометрии ғрунтҳо дар танаи иншооти шуста тўданамоӣ ва ё кони санг (карьер) мошинҳои лойқакаши (земснарядҳо) ва ё гидромониторҳо дар дигар умкҳо омехта карда мешаванд. Таҳқиқи ҳамаи ҳосияти сохтмони ғрунтҳо тибқи усулҳои амалкунандаи дар ғрунтшиносӣ қабулшуда гузаронида мешавад.

Нозирот оид ба сифати шуста тўданамоӣ технологияи шуста тўданамоиро назорат менамояд. Тартиби коркарди кунҷҳои санг (карьерҳо) бояд ба лоиҳаи ташкилии кор мутобиқ бошад. Партови ба иншоот афтида зарур аст, ки саривақт бартараф карда шавад. Шиддатнокии шуста тўданамоӣ на бояд аз шиддатнокии дар лоиҳа пешбинӣ кардашуда зиёд гардад. Лойоба бояд аз пляжи шуста тўданамоӣ баробар ва мусовӣ (перпендикуляр) ба тири тули иншоот чорӣ гардад. Дар пляж бояд барои ба вучуд омадани обканда ва толобҳои маҳаллӣ роҳ дода шавад. Ғализияти (консистенсия) лойобаро ё аз рўйи нишондоди асбобҳо – ғализченкунак (консистометр)-ҳо дар хокфуруқашакҳо (землесос) ва ё аз рўйи таносуби ҳаҷми ғрунти коркардшуда ва ҳаҷми оби кашидашуда, ки дақиқан камтар нисбат ба асбоб ҳаст, бояд назорат намуд.

Дар толоб – такшингоҳ бояд ченкунии назоратии сатҳи об ва чуқурӣ аз рӯи кундалангҳои назоратӣ анҷом дода шавад. Дар чохи обпарто бо ёрии ченакчӯбҳо харочоти об аз рӯи фишор дар шанди болоӣ санҷида мешавад ва ҳамчунин, намунаи оби софшуда барои дар он муайян намудани микдор ва таркиби гранулометрии ғрунті партофташаванда гирифта мешавад.

Хадамот бояд баромадгоҳи обҳои болоиширо дар нишебиҳои берунии иншоот мушоҳида намояд ва саривақт оид ба фуруравию дамидани девораҳои бетонӣ корҳои огоҳнамоӣ анҷом диҳад.

Корҳои гидромеханизатсионӣ дар мавсими зимистон мутобиқи дастурамали махсус анҷом дода мешаванд.

АДАБИЁТ

1. Бакшеев В.Н. Гидромеханизация в строительстве: Учебное пособие [Текст] / В.Н. Бакшеев. -М.: Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2004. -208 с.
2. Меламут Д.Л. Гидромеханизация в ирригационном и сельскохозяйственном строительстве [Текст] / Д.Л. Меламут. -М.: Стройиздат, 1967. -395 с.
3. Мелентьев В.А. Намывные гидротехнические сооружения [Текст] / В.А. Мелентьев. -М.: Энергия, 1973. -414 с.
4. Нурок Г.А. Указания по производству земляных работ способом гидромеханизации в зимних условиях [Текст] / Г.А. Нурок. -М.: Металлургиздат, 1941. -256 с.
5. Харин А.И. Гидромеханизация земляных работ в строительстве [Текст] / А.И. Харин, М.Ф. Новиков. - М.: Стройиздат, 1979. -192 с.
6. Холин Н.Д. Гидромеханизация вскрышных работ на угольных карьерах [Текст] / Н.Д. Холин, С.О. Славутский, Г.П. Никонов. -М.: Углеиздат, 1948. -123 с.
7. Царевский А.М. Гидромеханизация мелиоративных работ [Текст] / А.М. Царевский. -М.: Сельхозгиздат, 1963. -403 с.
8. Штин, С.М. Гидромеханизация горных работ и ее роль в повышении плодородия земель Центральной России / С.М. Штин, И.М. Ялтанец. Горн, информ. -аналит. бюл. - 2002. -№7.
9. Ясинетский В.Г. Организация и технология гидромелиоративных работ [Текст] / В.Г. Ясинетский Н.К. Фенин. -М.: Агропромиздат, 1986. -352 с.

ШУСТА ТҶДАНАМОИИ ҒРУНТҶО ДАР ИНШООТИ ГИДРОТЕХНИКӢ ВА ХОКТҶДАҶО

Барои шуста тӯданамоии ғрунтҷо дар иншооти гидротехники ва хоктӯдаҳои теппагардидаи лойобаҷо тавассути мошини хокфурукаш, ки дар назди чуқурча дар умқи гидромонитор ва ё қисмати охири мошини лойкакаш гузошта шудааст, ба воситаи лойобакаши магистралӣ ва тақсимотӣ ба мавзеи шуста тӯданамоӣ кашида мешаванд ва ба қитъаи шуста тӯданамоӣ рехта мешавад. Дар қитъаи шуста тӯданамоӣ лойобакашҳои тақсимотиро метавон дар сутунпояҳои паст (то 1,5 м) ва ё баланд (то 5-6 м)-и гузаргоҳҳо, бевосита дар саддҳои хоктӯдаҳо ва ё ғрунті шуста тӯда кардашуда, ҷойгир намуд.

Усули гузаргоҳии хобонидани лойобакашҳо ҳангоми шуста тӯданамоии иншоот аз ғрунтҳои бениҳоят хурд ва ё гилӣ истифода бурда мешавад. Лойоба аз лойобакаши шуста тӯдашаванда тавассути сӯроҳие, ки дар девораи лӯла дар ҳар 3-6 м карда шудааст, ба қитъаи шуста тӯдашаванда мерезад. Ба ҳар қадам сӯроҳӣ ноаи металлӣ ва ё ҷӯбӣ насб карда мешавад. Ба воситаи ин ноаҳо лойоба ба соҳили қитъаи шуста тӯданамоӣ ҷорӣ мегардад. Шуста тӯданамоӣ қабат ба қабат анҷом дода мешавад.

Усули бегузаргоҳии хобонидани лойобакашро метавон ҳангоми шуста тӯданамоии ғрунтҳои регӣ ва шағалӣ истифода намуд. Лойоба ба қитъаи шуста тӯданамоӣ аз ғулафарши лойобакаши шуста тӯданамоӣ ҷорӣ мегардад. Шуста тӯданамоӣ бо қабати 0,15-1 м анҷом дода мешавад. Баъди шуста тӯданамоии қабат лойобакаш бо кумаки кран звеноҳои лӯла бо пайвандҳои зуд рафтумаддошта пайваст карда мешавад. Барои ислоҳи профили лоиҳавии сарбанди шуста тӯданамоишаванда ва ё саддҳо усулҳои гуногуни шуста тӯданамоиро метавон истифода намуд.

Калидвожаҳо: гидротехники, шуста тӯданамоӣ, хоктӯда, ғрунт, гузаргоҳ, коркард, усул, лойоба, лойобакаш, об, садд, ноа, лӯла, гил, иншоот.

НАМЫВ ГРУНТОВ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ И ОТВАЛЬНЫЕ НАСЫПИ

Для намыва грунтов в гидротехнические сооружения и отвальные насыпи пульпу землесосом, установленным возле зумпфа в забое гидромонитора или на судне земснаряда, перекачивают по магистральным и распределительным (намывные) пульповодам (стальные трубы) к месту намыва и

выливают на карты намыва. На картах намыва распределительные пульповоды можно расположить на низких (до 1.5 м) или высоких (до 5...6 м) опорах – эстакадах, непосредственно на дамбы обвалования или намывтый грунт.

Эстакадный способ укладки пульповодов применяют при намыве сооружений из очень мелких или глинистых грунтов. Пульпу из намывного пульповода выливают на карту намыва через отверстия, устраиваемые в стенках труб через каждые 3...6 м. Под каждым отверстием устанавливают деревянный или металлический лоток. По этим лоткам пульпа стекает на пляж карты намыва. Намыв ведут послойно.

Безэстакадный способ укладки пульповодом можно применять при намыве песчаных и гравелистых грунтов. Пульпа вытекает на карту намыва из торца намывного пульповода. Намыв ведут слоями 0.15...1 м. После намыва слоя пульповод с помощью крана наращивают звеньями труб с быстроразъемными соединениями.

Для формирования проектного профиля намываемой плотины или дамбы можно применять разные способы намыва.

Ключевые слова: гидротехнический, намыв, насып, грунт, эстакадный, разработка, способ, пульпа, пульповод, вода, дамба, лоток, трубы, глинистые, сооружения.

ALLUGATION OF SOILS INTO HYDROTECHNICAL FACILITIES AND DUMP MOUNDS

For soil reclamation into hydraulic structures and dump embankments, the slurry is pumped by a dredging pump installed near the sump in the bottom of the hydraulic monitor or on the dredger vessel through the main and distribution (upstream) slurry conduits (steel pipes) to the site of reclamation and poured onto the reclamation maps. On alluvium maps, distribution slurry conduits can be placed on low (up to 1.5 m) or high (up to 5...6 m) supports - overpasses, directly on embankment dams or reclaimed soil.

The trestle method of laying pulp lines is used when alluvial structures are made from very fine or clayey soils. The pulp from the alluvial slurry conduit is poured onto the alluvium map through holes arranged in the pipe walls every 3 ... 6 m. A wooden or metal tray is installed under each hole. Through these trays, the pulp flows down to the beach of the alluvium map. Alluvium is carried out in layers.

The trestle-free method of laying with a slurry conduit can be used when alluvial sandy and gravel soils are used. The slurry flows onto the alluvium map from the end of the alluvial slurry conduit. The alluvium is carried out in layers of 0.15 ... 1 m. After the alluvium of the layer, the slurry conduit is increased by means of a crane with sections of pipes with quick-release joints.

To form the design profile of a dam or dam to be built up, different methods of reclamation can be used.

Keywords: Hydraulic engineering, alluvium, embankment, soil, trestle, development, method, pulp, slurry pipeline, water, dams, flume, pipes, clay structures.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Ҳақёров Диловар Мирзошарифович* - Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Шириншоҳ Шохтемур, муаллими калони кафедраи механикаи сохтмон ва иншооти гидротехникӣ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 146. **Телефон:** 937-10-80-50. **E-mail:** hdilovar161@gmail.com

Сведения об авторе: *Хакёров Диловар Мирзошарифович* - Таджикский аграрный университет имени Шириншо Шохтемура, старший преподаватель кафедры строительной механики и гидротехники. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 146. **Телефон:** 937-10-80-50. **E-mail:** hdilovar161@gmail.com

Information about the author: *Khakerov Dilovar Mirzosharifovich* - Tajik Agrarian University named after Shirinsho Shokhtemur, Senior Lecturer of the Department of Structural Mechanics and Hydraulic Engineering. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 146. **Phone:** 937-10-80-50. **E-mail:** hdilovar161@gmail.com

ГЕОЛОГИЯ

<i>Фозилов Дж.Н., Джалолова М.К.</i> Горючие сланцы Таджикистана и пути их использования	5
<i>Кодиров Э.Х., Саидов С.М., Давлатов Ф.С.</i> Результаты натурных наблюдений за деформациями основных инженерных сооружений и горных массивов геодинамического полигона байпазинская ГЭС.....	9
<i>Гайратов М.Т.</i> Моҳияти умумибашари ташаббуси Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба даҳсолаи байналмилалӣ амал «об барои рушди устувор солҳои 2018-2028».....	16
<i>Сафарова З.И.</i> Хусусиятҳои умумӣ ва навҳои гуногуни хушксолӣ дар минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон.....	22
<i>Салихов Ф.С., Шоди Бек.</i> Ояндадорӣ ёдгориҳои табиӣ-геологӣ Тоҷикистон (дар мисоли минтақаи Фон-Ягноб).....	30
<i>Шодибекова М.Ш.</i> Доир ба шароитҳои табиӣ геоекологӣ ҳавзаи дарёи Шохдара (Помири Ҷанубу Фарбӣ).....	41
<i>Боев Б.М.</i> Таназзулҳои пирияхҳо вобаста ба тағйирёбии иқлим.....	46

ТЕХНИКА

<i>Джаксымуратов К.М., Азимова И.А., Гуломкадилова М.А., Хасанов Н.М.</i> Искусственное пополнение подземных вод за счёт стока такырных и подтакырных вод Каракалпакского Устьюрта.....	50
<i>Сайдаминов И.А., Ибрагимов И.М.</i> К вопросу бурения глубоких и сверхглубоких скважин на структурах Северо-Западной Ферганы.....	58
<i>Диёров Р.Х., Гуламов Ш. Р., Сайфуллоева О.М., Шарипов Ф.К.</i> Ветроэнергетический потенциал Горно-Бадахшанской автономной области Республики Таджикистан.....	63
<i>Джалолзода Д.С.</i> Экономико-математическая модель транспортно-технологической системы обслуживания населения в Хатлонской области.....	71
<i>Холов Ф.Б.</i> Исследование процесса многодисковой центробежной абразивной обработки шариков из самоцветных камней.....	77
<i>Хасанов Н.М., Холов Ф.А. Саидов С.А.</i> Способы проведения цементационных работ в гидротехническом строительстве.....	85
<i>Хақёров Д.М., Икромов И.И.</i> Гидромеханизатсия ва усулҳои истифодаи он.....	93
<i>Насрединова П.М.</i> Идентификатсияи кислотаҳои гуминии таркиби ангишти конҳои “Ҳакимӣ” ва “Тошқӯтан”.....	99
<i>Хақёров Д.М.</i> Шуста тӯданамоии ғрунтҳо дар иншооти гидротехники ва хоктӯдаҳо.....	105

НАУКА И ИННОВАЦИЯ
Серия геологических и технических наук

Научный журнал «Наука и инновация. Серия геологических и технических наук» основан в 2014 г. Выходит 4 раз в год. Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), регулярно предоставляет в РИНЦ информацию в виде метаданных. Полнотекстовая версия журнала доступна на сайте издания

НАУКА И ИННОВАЦИЯ
Серия геологических и технических наук

2022. №3.

Над номером работали:
Ответственный редактор: М.Ибодова
Редактор серии геологических и технических наук: Д.А.Назарова
Редактор русского языка: О.Ашмарин

Издательский центр
Таджикского национального университета
по изданию научного журнала
«Наука и инновация»:
734025, Республика Таджикистан, г.Душанбе, проспект Рудаки, 17.
Сайт журнала: <http://geo.vestnik-tnu.com>
E-mail: vestnik-tnu@mail.ru Тел.: (+992 37) 227-74-41

Отпечатано в типографии ТНУ
734025, г.Душанбе, ул.Айни, 32.
Формат 70x108/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Тираж 200 экз. Уч. изд. л. 14,12, усл. п.л. 14,12
Подписано в печать 21.12.2022 Заказ №2020/04-01