

ISSN 2664-1534

**ИЛМ ВА ИННОВАТСИЯ
ДОНИШГОҶИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН**
Баҳши илмҳои геологӣ ва техникӣ
2023. №2

**НАУКА И ИННОВАЦИЯ
ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**
Серия геологических и технических наук
2023. №2

**SCIENCE AND INNOVATION
OF THE TAJIK NATIONAL UNIVERSITY**
Series of geological and technical Sciences
2023. No. 2



**МАРКАЗИ
ТАБЪУ НАШР, БАРГАРДОН ВА ТАРҶУМА
ДУШАНБЕ – 2023**

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, сарҳодими илми Институти геология, соҳтмони ба заминҷунбӣ тобовар ва сейсмологияи АМИТ</i>
Файзиев Абдулҳак Рачабович	<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>
Мухаббатов Холназар Мухаббатович	<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 Исмонқул Истамович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замини Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш. Шохтемур</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>
Андамов Рачабалӣ Шамсович	<i>Номзоди илмҳои геология ва минералогия, дотсент, декани факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Ниёзов Ансор Соҳибович	<i>Номзоди илмҳои геология ва минералогия, дотсенти кафедраи геология ва менечменти маъдану техникаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Ғайратов Маликдод Тополангович	<i>Номзоди илмҳои техникӣ, дотсент, мудир кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Ниёзов Омадқул Ҳамроқулович	<i>Номзоди илмҳои техникӣ, дотсент, муовини декан оид ба илм ва инноватсияи факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>

Маҷалла ба Феҳристи нашрияҳои илми тақризиавандаи 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. Нишони 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 Муборакшо	<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, научный сотрудник Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной академии наук Таджикистана</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 Хилюлович	<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 Исмонул Истамович	<i>Доктор технических наук, профессор кафедры мелиорации, рекультивации и охраны земель Таджикского аграрного университета имени Ш. Шохтемурра</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>
-----------------------------------	--

Андамов Раджабали Шамсович	<i>Кандидат геолого-минералогических наук, доцент, декан геологического факультета Таджикского национального университета</i>
-----------------------------------	---

Ниёзов Ансор Сохибович	<i>Кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры горно-технического менеджмента Таджикского национального университета</i>
-------------------------------	---

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

Ниёзов Омадкул Хамрокулович	<i>Кандидат технических наук, доцент, заместитель декана по науке и инноваций геологического факультета Таджикского национального университета</i>
------------------------------------	--

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

<p><i>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</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Наука и инновация Серия геологических и технических наук Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Журнал печатается на таджикском, русском языках.</i></p>
--	---

**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, Researcher at the Institute of Geology, Seismic Engineering and Seismology of the National Academy of Sciences of Tajikistan
------------------------------------	--

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 Sadriddin Yaminovich	Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Department of Physical Geography of the Geocological 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
---------------------------------------	--

Andamov Radjabali Shamsovich	Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Dean of the Geological Faculty of the Tajik National University
-------------------------------------	--

Niyozov Ansor Sohobovich	Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor of the Department of Mining and Technical Management of the Tajik National University
---------------------------------	---

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
--	---

Niyozov Omadkul Khamrokulovich	Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy Dean for Science and Innovation 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: 624.131

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НА УЧАСТКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОЕКТИРУЕМОГО ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ ГЭС САНОБОД (ЗАПАДНЫЙ ПАМИР)

Азимшоев М.М., Андамов Р.Ш.

Таджикский национальный университет

Характер горного рельефа Таджикистана весьма разнообразен [6,с.64]. Приступая к геоморфологической характеристике изученной территории, необходимо вкратце остановиться на общей морфологической картине Памира.

Горные экосистемы Памира весьма чувствительны к антропогенным и природным воздействиям. Здесь сформировались своеобразные ландшафты: субтропические, альпийские, вечных снегов и высокогорных пустынь. Они изолированы от влажных воздушных масс, формирующих атмосферные осадки, в результате чего Памир считается аридным пустынно-степным районом [2,4].

Памир в целом, как горная страна, по своим абсолютным высотам поверхности относится к высочайшим нагорьям земной поверхности. По внешнему облику рельефа, климатическим условиям и растительности он не является однообразным, и делится на две области: Восточный Памир и Западный Памир (Горный Бадахшан). Такое же деление Памира производится не только в геоморфологическом отношении, но и по геохронологии возраста горных пород.

Исходя из этого, Памир делят на две самостоятельные геоморфологические области: Восточный и Западный Памир: 1) область Восточного-Памирского рельефа и 2) область Западно-Памирского рельефа.

Область Западного Памира, как известно, характеризуется глубоко и резко расчленённым рельефом альпийского типа. Горный рельеф исследуемого участка, как и всей области Памира, по своему генезису является скульптурно-тектоническим, он сформировался в результате взаимодействия ряда экзогенных факторов с эндогенными. Основными экзогенными факторами являлись: водно-эрозионная деятельность, ледниковая экзарация и денудация.

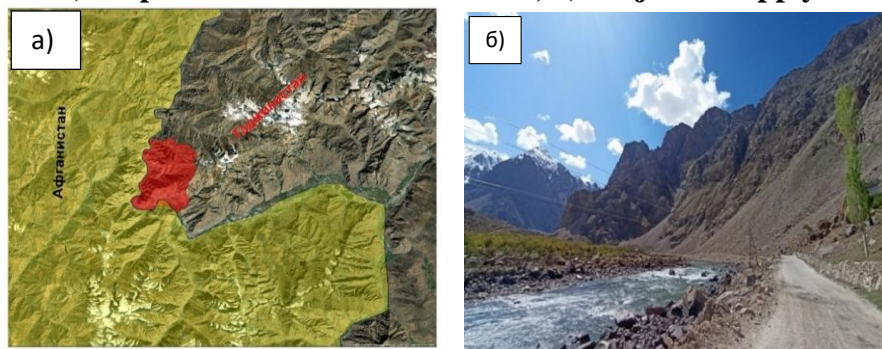
К эндогенным, или внутренним факторам, относятся огромное новейшее эпейрогеническое поднятие Памира и тектоническая структура. По данным многих исследователей, в Азиатском горном поясе тектоническая активность началась 10-12 млн. лет назад в конце миоцена- начале плиоцена [5]. Формирование долин бассейн р. Пяндж началось уже в раннем неогене, о чём свидетельствует наличие третичных конгломератов на террасах долин. К концу неогена рр. Пяндж, Бартанг и Гунт протекали в широких депрессиях, а их водосборные бассейны охватили более половины территории Памира [7].

Рельеф исследуемого участка представляет собой долину с ущельями и ручьями, сложенную устойчивыми к денудации породами. Примером может служить участок, проектируемый подводящие туннели №1 и №2, непроходимый, вся площадь с поверхности имеет скалистый рельеф (рис.1).

Одной из важнейших задач при строительстве объектов на территории городов в условиях плотной застройки является обеспечение безопасности, как самих этих объектов, так и зданий и сооружений, попадающих в зону их влияния. Она во многом определяется особенностями инженерно-геологических, гидрогеологических и геоэкологических условий, которые диктуют адекватный выбор технологии ведения строительных работ [1].

Рис.1. Исследуемый участок: а) Карта схема район работ, б) проектируемые подводящие туннели, участок Шидз

Fig.1. Study area: a) Map-scheme of the area of work, b) Projected supply tunnels, Shidz area



Буровые работы. В 2016-2017 гг. были выполнены Обществом с ограниченной ответственностью Кашф буровые работы в проходке скважин. Для бурения скважин использовались буровые станки шпиндельного типа ВТ 5107 TZJDPP 100-5F1 (производство КНР) и СКБ-4 (производство Россия). Станком ВТ 5107 TZJDPP 100-5F1 бурились вертикальные скважины. Станком СКБ-41 бурились наклонные скважины. В качестве пород разрушающего инструмента применялись алмазные коронки диаметром 110, 93 и 76 мм [8]. При бурении для приёма керна использовалась двойная колонковая труба диаметром 76 мм. Бурение осуществлялось со сплошным отбором керна. Физико-механические свойства и состав отобранных проб из скважины №14 на пойменном участке кишлака Шидз представлены в табл.

Табл.1. Результаты лабораторных определений грунтов флювиогляциальных отложений участка проектируемого гидрогеологического сооружения

Table 1. The results of laboratory determinations of soils of fluvioglacial deposits in the area of the projected hydrogeological structure

№ п / п	Место отбора проб	Количество проб	Глубина	Классификация	Распределение по размерам частиц											
					Галка				Гравий(%)		ПЕСОК(%)					Пылеваты и грунт
					70	70 - 40	40 - 20	20	10 - 5	5 - 2,0	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,10	0,10 - 0,075	
1	Скважина -14	2	0-20	галыка	33,1	8,9	7,0	3,8	3,2	3,2	3,8	1,69	9,12	12,68	1,28	12,9
2	Скважина -14	2	4-6	песок	0,00	13,23	17,69	2,57	1,25	1,28	2,30	0,95	21,98	23,43	2,73	12,59
3	Скважина -14	2	8-10	галыка	48,80	3,06	5,62	0,37	0,58	0,50	1,78	0,70	10,96	21,67	3,80	2,15
4	Скважина -14	2	12-13	галыка	0,00	37,79	37,11	3,82	5,28	6,34	4,32	1,07	2,19	1,74	0,17	0,17
5	Скважина -14	2	0-2	галыка	15,14	34,64	25,96	2,97	1,65	1,62	2,21	0,97	4,18	5,38	0,79	4,50
6	Скважина -14	2	4-6	галыка	28,46	38,43	12,10	2,21	1,76	1,78	2,67	0,86	4,46	5,18	0,84	1,24
7	Скважина	2	2	гал	23	30	14	2,	1,	0,	0,8	0,5	17,8	6,21	0,65	0,8

	-14			ька	,9 9	,5 5	,3 1	47	00	80	0	1	2			9
8	Скважина -14	2	4- 6	пес ок	0, 00	0, 00	3, 19	0, 00	1, 09	0, 92	2,5 1	2,8 5	32,3 6	34,9 5	3,10	19, 03
9	Скважина -14	2	8- 10	пес ок	16 ,8 2	2, 35	8, 70	2, 16	0, 96	1, 01	3,1 7	25, 42	20,1 3	11,1 5	1,30	6,8 2

Как видно из табл. 1 и рис. 2, в рыхлых четвертичных отложениях TCR (total core recovery – полнота выхода керна) и RQD (rock quality designation – показатель качества горной породы) были менее 30%, в скальных грунтах эти показатели достигали 60-90%, местами 100% (рис. 3). По данным колонкового бурения со сплошным отбором керна на участке Шидз и Калот, массив (RQD) изменяется от хорошего до очень хорошего. RQD в большинстве своём превышает 75%. Интервалы с плохим и средним качеством скального грунта в массиве имеют ограниченное распространение и связаны с зонами трещиноватости. В целом, скальные грунты, по данным буровых работ на пойменном участке Шидз встречаются на глубине более 35-40 м.

Рис.2. Отбор керна из рыхлых четвертичных отложений
Fig.2. Core sampling from loose Quaternary deposits



Рис.3. Отбор керна из скального массива
Fig.3. Core sampling from a rock mass



Геофизические исследования заключались в замере удельного электрического сопротивления грунтов методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) с помощью прибора Super Sting R1/IP (рис.4 а) и методом 2D-электротомографии электроразведочным прибором Аres-II.

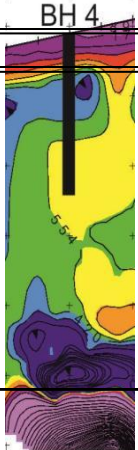
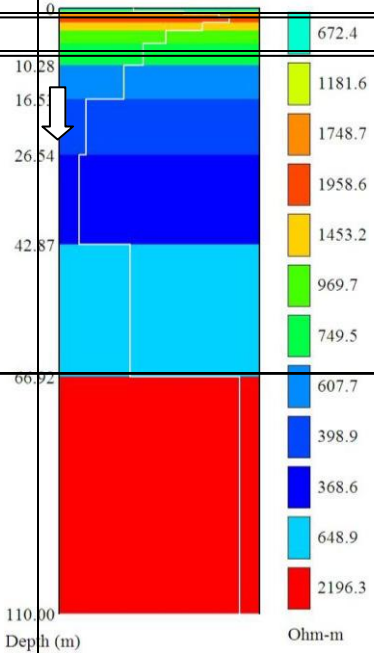
Вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ). Выполнено на правом борту долины реки Пяндж, на участке дамбы и головного сооружения на 4-х точках, рядом со скважинами №4, №5, №10 и №14.

Точки ВЭЗ были расположены на профиле электротомографии, и имелась возможность сопоставления результатов двух методов и данных бурения скважин. Результаты замеров электрического сопротивления методом ВЭЗ почти совпали с результатами электротомографии, что отображено в сопоставительной табл. 2. Уровень подземных вод находится на глубине более 17 м.

В целом, по данным вертикального электрического зондирования на участке скважины №-4 №-5 №-10 предполагается глубина залегания коренных пород 59-67 м.

Первый горизонт залегает в интервале от 0 (поверхность земли) до 51-54 м. Электрическое сопротивление грунтов составляет 249-947 Ом·м. Грунты увлажнены в различной степени.

Табл.2. Сопоставительные графики по скважине № 4
Table 2. Comparative graphs for well No. 4

Метод электротомографии	Метод ВЭЗ	Литологическое состав пород	
	Layered Resistivity Model 	Скважина № 4 до глубины 23 м скальный грунт не отмечается	
	10.28 16.8 26.54 42.87 66.92 110.00 Depth (m)	672.4 1181.6 1748.7 1958.6 1453.2 969.7 749.5 607.7 398.9 368.6 648.9 2196.3 Ohm-m	По геофизическим данным до интервала 67 м. Глыбы, валуны, галечник, щебень, песок. Водонасыщенные.
			Интервал >67 м. Коренные породы гранитного состава. Практически безводные.

На поверхности земли и на глубине встречаются участки с электрическим сопротивлением грунтов 1200-1730 Ом·м и более. Данную инверсию можно объяснить наличием глыб, валунов и даже останцев из пород гранитного состава. Размеры их могут достигать до 15 и более м.

Второй горизонт залегает ниже интервала 51-54 м. Электрическое сопротивление грунтов составляет от 947 до 3600 и более Ом·м. Высокоомные грунты представлены коренными породами интрузивах. Второй горизонт выделен в интервале 67-110, электрическое сопротивление грунтов 2150,9 Ом·м, что указывает на наличие коренных пород, представленных плотными водонепроницаемыми интрузивами [8].

Электротомография была выполнена по скважинам и шурфам вдоль правого и левого берега реки Пяндж на участке Шидз (Таджикистан) и Чоснуд (Афганистан) (рис 4.б). Из-за сложных инженерно-геологических условий участка, наличия на поверхности земли огромных глыб, валунов и останцев пород гранитного состава линия профиля получилась ломанной, что не повлияло на результаты замеров электрического сопротивления [8].

Геофизические исследования: а) прибор Super Sting R1/IP, б) геофизический профиль, проложенный по правому борту реки Пяндж (рис. 4).

Расположен на правом берегу реки Пяндж, вдоль её русла. Вариант установки Schlumberger – измерение электрического сопротивления горных пород. В вертикальном разрезе выделяются 2 слоя с различным удельным сопротивлением грунтов (рис. 5).

Первый от поверхности слой имеет удельное электрическое сопротивление до 1019 Ом·м. Грунты до глубины 7-22 м сухие. Глубже удельное электрическое сопротивление грунтов снижается до 273-739 Ом·м, что связано с увлажнением и наличием горизонта подземных вод. В интервалах 45-120 м, 130-185 м на глубинах от 7 до 10 м отмечаются локальные участки с низким удельным сопротивлением грунтов до 273 Ом·м, что связано, по-видимому, с сильным водонасыщением грунтов. Здесь могут проходить русла подземных

потоков. По данным ВЭЗ уровень подземных вод находится на глубинах 17-22 м от поверхности земли.

Рис. 4. Пример профиль № 1 правый борт долины реки Пяндж
Fig. 4. Example profile No. 1 right side of the Pyanj river valley

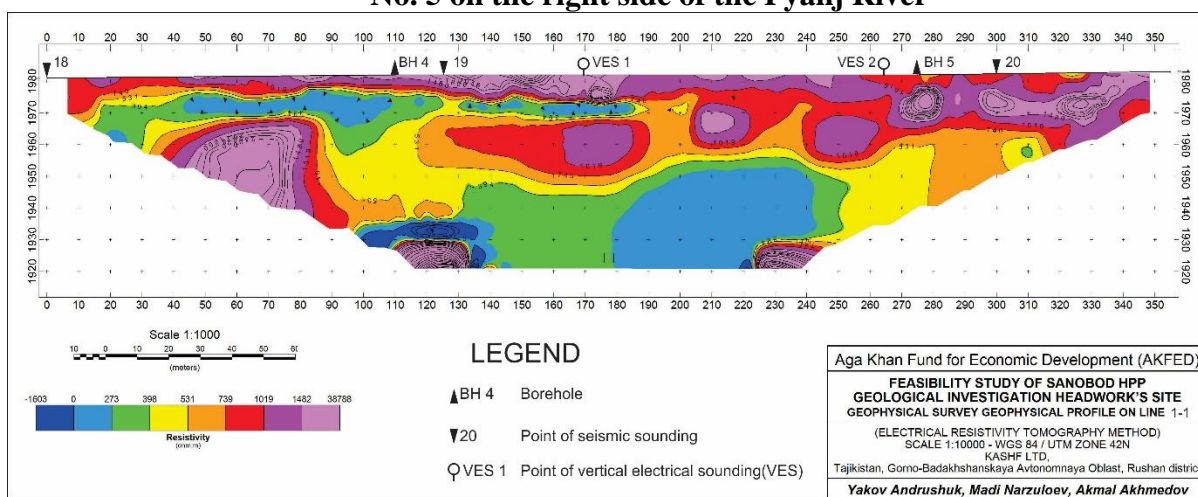


В интервале 0-200 м профиль электротомографии проходит вдоль реки Пяндж в непосредственной близости от русла, что приводит к уменьшению сопротивления верхних слоев разреза за счёт увлажнения грунтов.

Среди рыхлых отложений отмечаются локальные участки высокоомных грунтов с удельным электрическим сопротивлением более 1019 Ом·м, что можно связать с наличием сухих глыб, валунов и останцев плотных пород гранитного состава. Мощность первого слоя достигает 15-67 и более м.

Второй слой предположительно скальных грунтов фиксируется в интервале 40-250 м от нулевого пикета. При этом в интервале 40-85 м скальное основание фиксируется на глубине 15-20 м. Затем глубина залегания коренного ложе резко увеличивается до 48-59 м. По данным вертикального электрического зондирования скальное основание фиксируется на глубинах 48 и 59 м. Удельное электрическое сопротивление пород гранитного состава достигает 1480-38788 Ом·м [8].

Рис. 5. Геофизические исследования методом электротомографии рядом с скважинами № 4 и № 5 по правому борту реки Пяндж
Fig. 5. Geophysical research using the method of electrical tomography near wells No. 4 and No. 5 on the right side of the Pyanj River



Выполнили: М.Нарзулоев, Я.Андрушук, Д.Рахимов, А.Ахмедов

Пример профиль № 2 левый борт долины реки Пяндж. Расположен на левом борту реки Пяндж, вдоль её русла. Профиль протянут от гор в сторону реки Пяндж. Вариант установки Dipole-Dipole, измерение электрического сопротивления и вызванной поляризации горных пород.

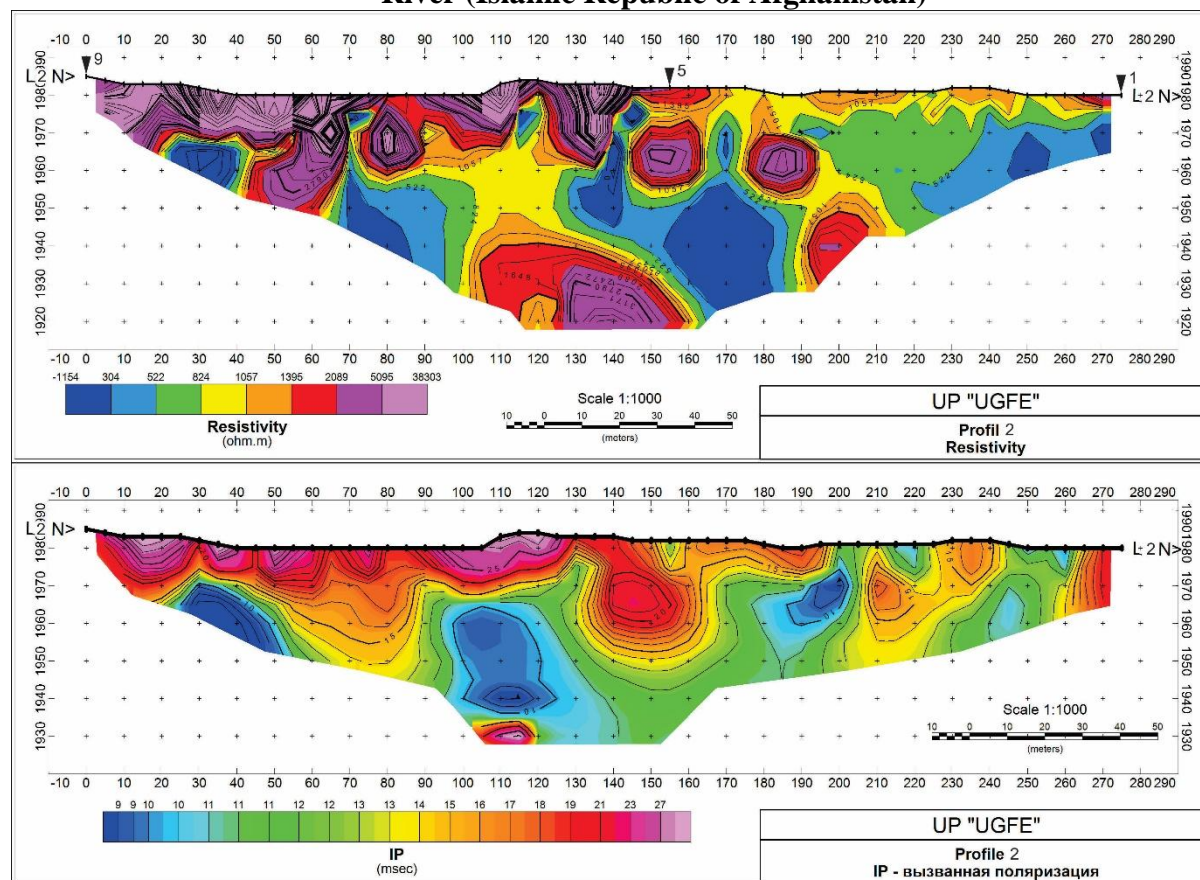
В вертикальном разрезе выделяются 2 слоя с различным удельным сопротивлением грунтов. Первый от поверхности слой имеет удельное электрическое сопротивление до 1057 Ом·м. Грунты до глубины 20-25 м сухие. Глубже удельное электрическое сопротивление грунтов снижается до 302-522 Ом·м, что связано с увлажнением и наличием горизонта подземных вод. В интервалах 70-90 м, 160-185 м и 240-275 и далее до русла реки на глубинах от 8-10 до 25-30 м отмечаются локальные участки с низким удельным сопротивлением грунтов до 522 Ом·м, что связано, по-видимому, с сильным водонасыщением грунтов. Здесь могут проходить русла подземных потоков. На указанных грунтах степень поляризации грунтов достигает 9-13% [8] (рис. 6).

Среди рыхлых отложений отмечаются локальные участки высокоомных грунтов с удельным электрическим сопротивлением более 1400 Ом·м, что можно связать с наличием глыб, валунов и останцев плотных пород гранитного состава. Эти участки отличаются более высокой степенью поляризации от 16% до 27% и более.

В интервале 160-275 м профиль проходит вдоль реки Пяндж в непосредственной близости от русла, что приводит к уменьшению сопротивления верхних слоёв разреза за счёт увлажнения грунтов. Мощность первого слоя достигает 30-52 и более м.

Рис. 6. Геофизические исследования профиля 2 методом электротомографии по левому борту реки Пяндж (Исламская Республика Афганистан)

Fig. 6. Geophysical survey of profile 2 by electrotomography on the left bank of the Pyanj River (Islamic Republic of Afghanistan)



Выполнили: М.Нарзулов, Я.Андрушук, Д.Рахимов, А.Ахмедов.

Анализируя все геоэлектрические разрезы, проложенные по левому и правому борту реки Пяндж и разрез скважин по правому борту реки Пяндж, можно предположить, что

горные породы верхнего слоя от 40 м до 60 м представлены, в основном, глыбами, валунами, галечниками, щебнем, дресвой, песками, супесями, в основном, аллювиально-ледникового происхождения. На глубине от 40 м до 80 м геоэлектрическими профилями зафиксирован мощный горизонт подземных вод, разделённый на 2, возможно, на 3 потока сухими высокоомными грунтами ледникового происхождения. Особо следует отметить, что в долинах Западного Памира было 2-3 этапа оледенения. Лед играет большую роль в создании форм земной поверхности [2,с.118]. Можно допустить, что после каждого оледенения оставались огромные останцы, глыбы, валуны со щебнем, гравием, галькой, песком в виде заполнителя. В настоящее время, анализируя материалы инженерно-геологических изысканий на участке ГЭС Санобод, можно уверенно заявить о деятельности и деградации верхнеплейстоценового оледенения.

Следует отметить, что на данной территории, на правом борту реки Пяндж четвертичные отложения имеют мощность 59-67 м. Представлены они хаотическим нагромождением глыб, валунов, галечников, щебня с песчаным заполнителем. Среди четвертичных отложений фиксируются грунты с удельным электрическим сопротивлением от более 1000 Ом·м до 3786 Ом·м, что можно объяснить наличием крупных останцев коренных пород [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова Т.Т. Риски при строительстве подземных сооружений / Т.Т. Абрамова // Журнал Геориск Материалы 9-й Международной научно-практической конференции «ГЕОРИСК–2015»: в 2 т. / отв. ред. В.И. Осипов. -М.: РУДН, 2015. -33 с.
2. Акназаров О.А. Экотуризм на Памире: проблемы и перспективы / О.А. Акназаров, Д. Мельничков. - Душанбе, 2006. -125 с.
3. Бранден Д., Дорнкемп ДЖ. Неспokoйный ландшафт. –М.: Издательство «МИР», 1981. -118 с.
4. Карамхудоев Х.Е. Эколого-туристическое районирования территории ГБАО для целей развития экологического / Х.Е. Карамхудоев, Б.А. Алидодов // Наука и Инновация Таджикский национальный университет. Серия геологических и технических наук. -Душанбе, 2020. -№2. –С.52.
5. Ишук. Н.Р. Мнимые оползни и обвалы в современном рельефе Памира // Saarbrucken. - 2013. –С.4.
6. Махмадалиев Б.Е., Новиков В.Д., Каюмов А.Р., Каримов У.Х, Пердомо М. Национальный план действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата. -Душанбе: Таджикгидромет, 2003. -С.64.
7. Назришоев Х.А. Оценка риска опасных природных процессов в высокогорных областях Западного Памира с высокой сейсмичностью. –М.: Доленко, 2011.
8. Geological investigation of Sanobod HPP Feasibility study in Tajikistan / Akhmedov A.S. Geo-found report. – Dushanbe, 2018.

ТАҲҚИҚОТИ ГЕОФИЗИКӢ ВА ГЕОЛОГӢ-МУҲАНДИСӢ ДАР МИНТАҚАИ СОҲТМОНИ ИНШОӢТИ ГИДРОТЕХНИКӢИ БА ЛОИҲА ГИРИФТАШУДАИ НБО-И САНОБОД (ПОМИРИ ҒАРБӢ)

Дар ин мақола натиҷаҳои таҳқиқоти геофизикӣ ва муҳандисӣ геологии лоиҳаи НБО Санобод, ки аз тарафи Ҷамъияти дорой масъулияташ маҳдуди «Кашф» гузаронида шуд, оварда шудааст. Ҳама мисолҳо аз натиҷаҳои таҳқиқотии ҷамъовардашуда, дар доираи тадқиқоти геологии Неругоҳи Санобод дар Тоҷикистон тибқи созишнома аз 3 ноябри соли 2016 бо Ҳазинаи Оғохон оид ба рушди иқтисодӣ гузаронида шудааст.

Майдони тадқиқот қисмати хурди Помири Ғарбӣ буда, он аз ҷануб ва ғарб бо ҳавзаи қаторкӯҳҳои Язгулом, ки сарҳади давлатӣ бо Ҷумҳурии Ислонии Афғонистон мегузарад, ҳамсарҳад аст. Дар лоиҳа пармакунии 15 ҷоҳ, аз ҷумла 9 пармаҷоҳ дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон (ҶТ), 6 пармаҷоҳ дар қаламрави Ҷумҳурии Ислонии Афғонистон (ҶИА) пешбинӣ шуда буд. Аз сабаби набудани роҳҳои даромадгоҳ ба минтақаҳои пармакунии дар минтақаи ИРА усулҳои геофизикӣ бо томографияи электрикӣ ва зонди сейсмикӣ гузаронда шудаанд. Дар минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон ғайр аз ду усули номбаршудаи тадқиқоти геофизикӣ зонди электрикӣ амудӣ гузаронида шуд. Аз рӯи 10 профил, аз ҷумла 3-то дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 7-то дар ҳудуди Ҷумҳурии Ислонии Афғонистон тадқиқотҳои геофизикӣ гузаронида шуданд.

Калидвожаҳо: геоморфология, рельеф, пармаҷоҳ, тадқиқоти геофизикӣ, электротомографӣ, буриши амудии электрикӣ, НБО Санобод.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НА УЧАСТКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОЕКТИРУЕМОГО ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ ГЭС САНОБОД (ЗАПАДНЫЙ ПАМИР)

В данной статье излагаются результаты геофизических и инженерно-геологических исследований для Санободской ГЭС, выполненные Обществом с ограниченной ответственностью Кашф. Все примеры были собраны по результатам исследований, проведённых в рамках проекта Geological investigation of Sanobod HPP Feasibility study in Tajikistan договору от 3 ноября 2016 г. с Aga Khan Fund for Economic Development.

Исследованный район работ представляет собой небольшой участок Западного Памира. Он ограничен с юга и запада водоразделом Язгулемского хребта, по которому проходит государственная граница с Исламской Республикой Афганистан. Проектом предусматривалось бурение 15 скважин колонковым способом, в том числе 9 скважин на территории Республики Таджикистан (РТ), 6 на территории Исламской Республики Афганистан (ИРА). В связи с отсутствием подъездных путей к местам бурения скважин на территории ИРА, взамен было рекомендовано проведение геофизических исследований методами электротомографии и сейсмического зондирования. На территории РТ кроме двух перечисленных видов геофизических исследований было выполнено вертикальное электрическое зондирование. Геофизические исследования были выполнены на 10 профилях, в том числе 3 на территории РТ и 7 на территории ИРА.

Ключевые слова: геоморфология, рельеф, буровые работы, геофизические исследования, электротомография, вертикальное электрическое зондирование, ГЭС Санобод.

GEOPHYSICAL AND ENGINEERING-GEOLOGICAL RESEARCH AT THE CONSTRUCTION SITE OF THE SANOBOD HYDROPOWER PLANT PROJECT (WESTERN PAMIR)

This article presents the results of geophysical and engineering-geological studies for the Sanobod HPP carried out by Kashf Limited Liability Company. All examples were collected from the results of the study, conducted under the project Geological investigation of Sanobod HPP Feasibility study in Tajikistan contract dated November 3, 2016, with Aga Khan Fund for Economic Development.

The study area is a small section of the Western Pamir. It is bounded from the south and west by the watershed of the Yazgulem Ridge, along which the state border with the Islamic Republic of Afghanistan runs. The project provides for drilling of 15 boreholes, including 9 boreholes in the territory of the Republic of Tajikistan (RT), 6 boreholes in the territory of the Islamic Republic of Afghanistan (IRA). Instead, due to absence of access roads to the wells drilling locations in the territory of IRA, it was recommended to conduct geophysical exploration by the methods of electro-tomography and seismic sounding. On the territory of RT, in addition to these two methods of geophysical research, vertical electrical sounding was carried out. Geophysical surveys were carried out on 10 profiles, including 3 on the territory of RT and 7 on the territory of IRA.

Keywords: geomorphology, relief, drilling work, geophysical research, electrical tomography, vertical electrical sounding, HPP Sanobod.

Маълумот дар боран муаллифон: *Азимшоев Муслим Музаффарович* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, унвонҷӯи кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992) 934-62-60-62**. E-mail: **muslim.azimshoev@gmail.com**

Андамов Раҷабалӣ Шамсович - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геология ва минералогия, додсенти кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992) 988-06-88-36**. E-mail: **andamov71@mail.ru**

Сведения об авторах: *Азимшоев Муслим Музаффарович* – Таджикский национальный университет, соискатель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 934-62-60-62**. E-mail: **muslim.azimshoev@gmail.com**

Андамов Раҷабалӣ Шамсович – Таджикский национальный университет, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 988-06-88-36**. E-mail: **andamov71@mail.ru**

Information about the authors: *Azimshoev Muslim Muzaffarovich* – Tajik National University, applicant for the department of hydrogeology and engineering geology of the geological faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Avenue Rudaki, 17. Phone: **(+992) 934-62-60-62**. E-mail: **muslim.azimshoev@gmail.com**

Andamov Rajabali Shamsovich - Tajik National University, Docent of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology of the Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Avenue Rudaki, 17. Phone: **(+992) 988-06-88-36**. E-mail: **andamov71@mail.ru**

**ПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТАДЖИКСКОЙ
ДЕПРЕССИИ**

Зиёев Дж.Ш., Аламхонова А.А., Гарибмахмадова С.Н.
Таджикский национальный университет

Первичным материалом для написания этой статьи явились результаты анализов пластовых вод и воднорастворённых газов, приведённые в таблицах. Пробы воды для анализа отбиралась в устье скважины при приливе и глубинными пробоотборниками типа ПД-ОЗ, ПД, ПД-Зм и другими различными геологическими организациями на промыслах и на разведочных площадях.

Отбор проб и анализы воды выполнили в основном следующие организации: ДКЛ СредАзНИПИнефть, Таджикское отделение ВНИГНИ, ЦНИЛ управления геологии Тадж. ССР и др. Собранные результаты анализов пластовых вод на промыслах и в лабораториях характеризуют время от начала разведки на нефть и газ (30-е годы до 2023 включительно).

Имеющиеся материалы характеризуют неравномерное исследование подземных вод локальных структур Таджикистана, что в первую очередь зависит от продуктивности разрезов площадей. На месторождениях пласты больше опробованы, чем на пустых структурах. Мезозойские и кайнозойские отложения месторождений нефти и газа Таджикистана содержат ряд водоносных толщ, различных по условиям залегания, мощности, литологическому составу и характеру гидравлической связи с выше- и нижележащими водоносными горизонтами [1].

На исследуемой территории нами выделены водоносные комплексы – наиболее крупные (по мощности) природные резервуары, представленные серией водоносных толщ, ограниченных мощными регионально распространёнными (в пределах бассейна) водоупорами, которые практически изолируют эти толщи от постилающих или вышележащих водоносных отложений.

Мощность водоносных комплексов достигает величины от первых сотен до нескольких м. Гидрогеологическая связь между водоносными комплексами может иметь место лишь в пределах гидрогеологических «окон» на участках локальных размывов водоупорных отложений, местах изменения их литологического состава или тектонических нарушений.

Региональными водоупорами, разделяющими водоносные комплексы на территории, являются по разрезу сверху вниз: туркестанские, сузакские глинистые, гипсово-ангидритовые слои (свита Гознау), туронские, нижнеальбские глинистые и верхнеюрские соленосные толщи. Мощность водоупоров измеряется от нескольких десятков до первых сотен м.

Водоупоры, отличающиеся региональным простиранием и достаточной мощностью, могут надёжно отделить один водоносный комплекс от другого и создать резко отличные условия формирования подземных вод. В связи с гидравлической разобщённостью водоносных комплексов каждый из них обладает более или менее обособленными гидродинамическими и гидрохимическими режимами. Многие из выделенных водоносных комплексов являются регионально нефтегазоносными, другие – перспективными в некоторых районах. Между собой водоносные горизонты разделены слабопроницаемыми породами. Водообмен между различными водоносными горизонтами затруднён в определённых частях бассейна, но он возможен в случае фациальной изменчивости и выклинивания непроницаемых пород. При рассмотрении подземных вод мы придерживаемся современной тектонической схемы структурных элементов I, II, III и других порядков.

Характеристика водоносных комплексов и, в особенности, месторождений, приводится с юга на север, в начале нефтяных, нефтегазовых, газовых, а затем «пустых» (разведочных) площадей.

Таблица 1. Водоносные комплексы нефтегазовых месторождений Таджикистана
Table 1. Water-bearing complexes of oil and gas fields in Tajikistan

Наименование бассейна	Наименование месторождения	Водоносный комплекс	Примечание
1. Вахшский суббассейн	Кичик-Бель	эоценовый, палеоцен-маастрихский, сеноман-туронский	Во всех месторождениях комплексы выделены только в пределах изученных разрезов
	Акбаш-Адыр	эоценовый, палеоцен-маастрихский туронский	
	Кызыл-Тумшук	Неогеновый, эоценовый, палеоцен-маастрихский	
2. Кулябский бассейн	Бештентяк	неогеновый, олигоценый, эоценовый, палеоценовый, верхнемеловой	
3. Зап. Бабатагская зона поднятия	Сев. Курганча	эоценовый, палеоценовый, верхнемеловой, нижнемеловой, юрский	
4. Душанбинский суббассейн	Шаамбары	неогеновый, эоценовый, палеоцен-маастрихский, сеноман-туронский, нижнемеловой, юрский	
	Комсомольское	неоген-палеоценовый, верхнемеловой, нижнемеловой, юрский	
	Андыген	палеоценовый, маастрихский туронский, сеноман-валанжинский, юрский	

1. Месторождение Кичик-Бель. На этом месторождении пластовые воды изучены до сеноманских отложений включительно. В разрезе месторождения выделены три водоносных комплекса. Первый комплекс характеризуется пестротой в изменении минерализации и состава вод. Имеет место свободный водообмен с поверхностными инфильтрационными водами. Воды содержат повышенные значения сульфат-иона, что хорошо видно из рис. 1. Тип воды – в основном сульфатно-натриевый. В последнее время скважина 46 вскрыла нижнемеловые отложения, однако анализ пластовой воды отсутствует. Второй водоносный комплекс на месторождении Кичик-Бель нами подразделяется на три водоносных горизонта. В пределах отложений бухары имеются залежи нефти (I и II горизонты), поэтому здесь нами выделены внутриконтурные и законтурные воды. Во внутриконтурных водах (рассолах) содержание щелочно-земельных компонентов значительно повышено (рис. 2), а сульфат-ион отсутствует. Минерализации доходит до 175 г/л. В пределах бухарского горизонта дебит воды при восстановлении уровня в скважинах достигают 8-11 м³/сутки. Минерализация пластовых вод, как в акджарском, так в маастрихских горизонтах, рассольная и достигает до 205 г/л (скв.35, инт. 1580-1513 м, маастрих).

Воды третьего водоносного комплекса представлены крепкими рассолами с минерализацией до 226 г/л, и характеризуется высокой метаморфизацией.

2. Месторождение Акбаш-Адыр. В изученном разрезе месторождения Акбаш-Адыр так же, как на месторождении Кичик-Бель, можно выделить те же три водоносных комплекса (таблица 1). Состав вод эоценового водоносного комплекса характеризуется повышенной сульфатностью и пониженными концентрациями щелочноземельных металлов. Минерализация их меняется в пределах 30-50 г/л. Тип воды – сульфатно-натриевый.

В зависимости от проникновения инфильтрационных вод, в различных участках структур состав вод изменяется по-разному. Пластовые воды второго водоносного

комплекса приурочены к карбонатным породам палеоцена и верхнего сенона, в бухарском горизонте выделены внутриконтурные и законтурные воды. Первые характеризуются повышенной минерализацией до 154 г/л против 45 г/л в законтурных. В составе газов содержание метана и его гомологов возрастает. Пластовые воды акджара и сенона представлены рассолами с минерализацией до 205 г/л. Третий водоносный комплекс представлен глинисто-песчаными породами туронского яруса. Пластовые воды представляют собой крепкие рассолы, минерализация доходит до 217 г/л, $\frac{Na}{Cl} = 0.66$.

3. Месторождение Северная Курганча. В гидрогеологическом разрезе месторождения выделены пять водоносных комплексов (таблица 1). Эоценовые (алайские) воды контактируют с залежами нефти. Пластовые воды этого комплекса приурочены к известнякам, характеризуются слабой минерализацией от 9,3 г/л до 26,5 г/л. Тип воды, по В.А. Сулину /95/, сульфатно-натриевый. Дебиты вод в скважинах довольно высокие, и все скважины, вскрывшие первый комплекс, имеют высокое содержание сульфат-иона. Растворённые газы в воде, взятой из интервала 1020-1070 м, представлены в основном тяжёлыми углеводородами с незначительным содержанием азота, кислорода. Второй водоносный комплекс месторождения Курганча представлен бухарским и акджарским водоносными горизонтами. Воды характеризуются различной степенью минерализации, от 10 до 47 г/л. Тип воды хлоридно-магниевый и хлоридно-кальциевый. Верхнемеловой комплекс содержит рассолы с минерализацией от 140 г/л до 180 г/л. Расходы воды в скважинах низкие, составляют 1,4-7,2 м³/сут. Нижнемеловой водоносный комплекс (альб) характеризуется ещё более крепкими рассолами (от 200 г/л до 280 г/л). Дебит скважин низкий – 0,6 м³/сут. Породы верхнеюрского водоносного комплекса представлены ангидритами и солями. Минерализация рассолов доходит до 320 г/л. Содержание кальция больше, чем натрия.

3. Месторождение Бештентяк. В изученном разрезе месторождения можно выделить пять водоносных комплексов (таблица 1).

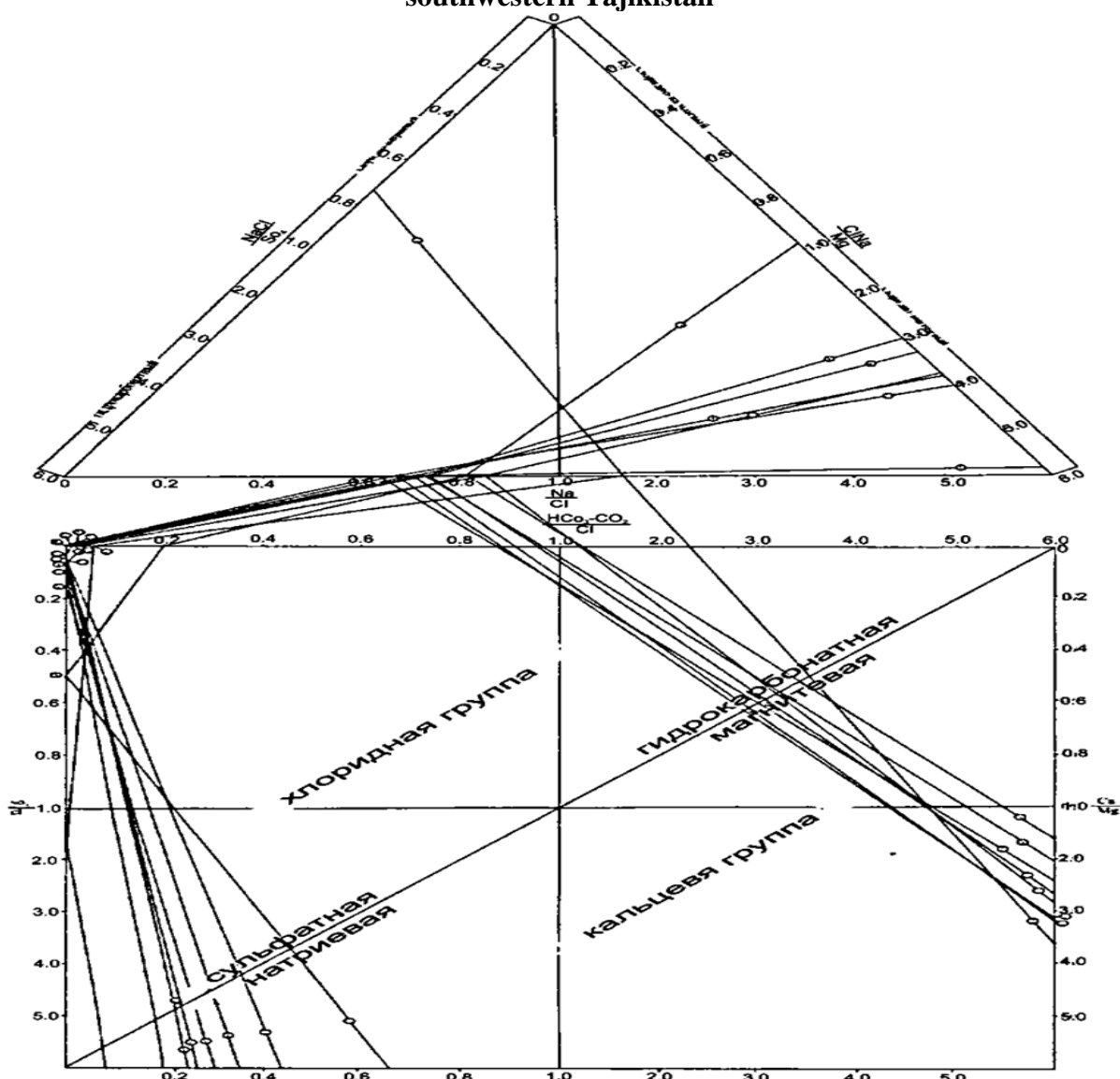
Неогеновый водоносный комплекс изучен структурным бурением. Песчаники неогенового комплекса содержат в основном низко минерализованные сульфатно-натриевые воды. В олигоцене водоносном комплексе опробованы сумсарские отложения. Сумсарский водоносный горизонт содержит рассолы с минерализацией 140 г/л. Эоценовый водоносный комплекс состоит из риштанского, туркестанского и алайского водоносных горизонтов. Первые два горизонта представлены терригенными, а последний – карбонатными породами.

В пределах водоносных горизонтов эоцена наблюдается повышение минерализации с глубиной. Верхний горизонт содержит воды сульфатно-натриевого типа с низкой (4 г/л) минерализацией, средний – туркестанский – воды хлоридно-магниевые типа (6 г/л) и третий горизонт – алайский – рассолы хлоридно-магниевые и хлоридно-кальциевые типа с минерализацией от 55 до 260 г/л. Состав воднорастворённых газов первого и второго горизонтов представлен, в основном, азотом, углекислотой и незначительно метаном, а алайские воды обогащены в основном метаном.

Палеоценовый комплекс представлен бухарским и акджарским водоносными горизонтами. Воды этого комплекса хлоридно-кальциевые типа, минерализация от 36 до 250 г/л. Воднорастворённые газы бухарских слоёв больше обогащены тяжёлыми углеводородами, чем воды акджара. В низах акджарских отложений местами встречены повышенные давления, больше условно гидростатического [4]. В верхнемеловом водоносном комплексе вскрыт и опробован только сенонский надъярус. Минерализация рассолов доходит там до 258 г/л. Давление в сенонских отложениях ниже, чем в акджарских. При проходке сенонских отложений отмечались водогазонефтепроявления из интервала 2362-2368 м, дебиты газа доходили до 380-420 тыс. м³/сут, а нефти – 250-300 т/сут.

Рис. 1. Химический состав подземных вод кампан-маастрихтских отложений юго-запада Таджикистана

Fig. 1. Chemical composition of groundwater in the Campanian-Maastrichtian deposits of southwestern Tajikistan



Условные обозначения: 1 – Курганча, 2 – Шаамбары, 3 – Комсомольское, 4 – Рохати, 5 – Кызыл-Тумшук, 6 – Акбаш-Адыр, 7 – Кичик-Бель, 8 – Кичик-Донгоуз.

5. Месторождение Кызыл-Тумшук. В пределах изученной части разреза месторождения можно выделить три водоносных комплекса. Первый неогеновый комплекс литологически сложен слабо цементированным песчаником с редкими прослоями глины. Воды этого комплекса солёные и рассолы (минерализация до 64,4 г/л), тип, по В.А. Сулину, сульфатно-натриевый.

Среди мощных глинистых толщ олигоценых отложений выделяются тонкие, мощностью до 7 м, песчаники (исфара + ханабадских и риштанских отложений), воды исфара + ханабадских песчаников имеют большую минерализацию – 22,3 г/л (тип сульфатно-натриевый).

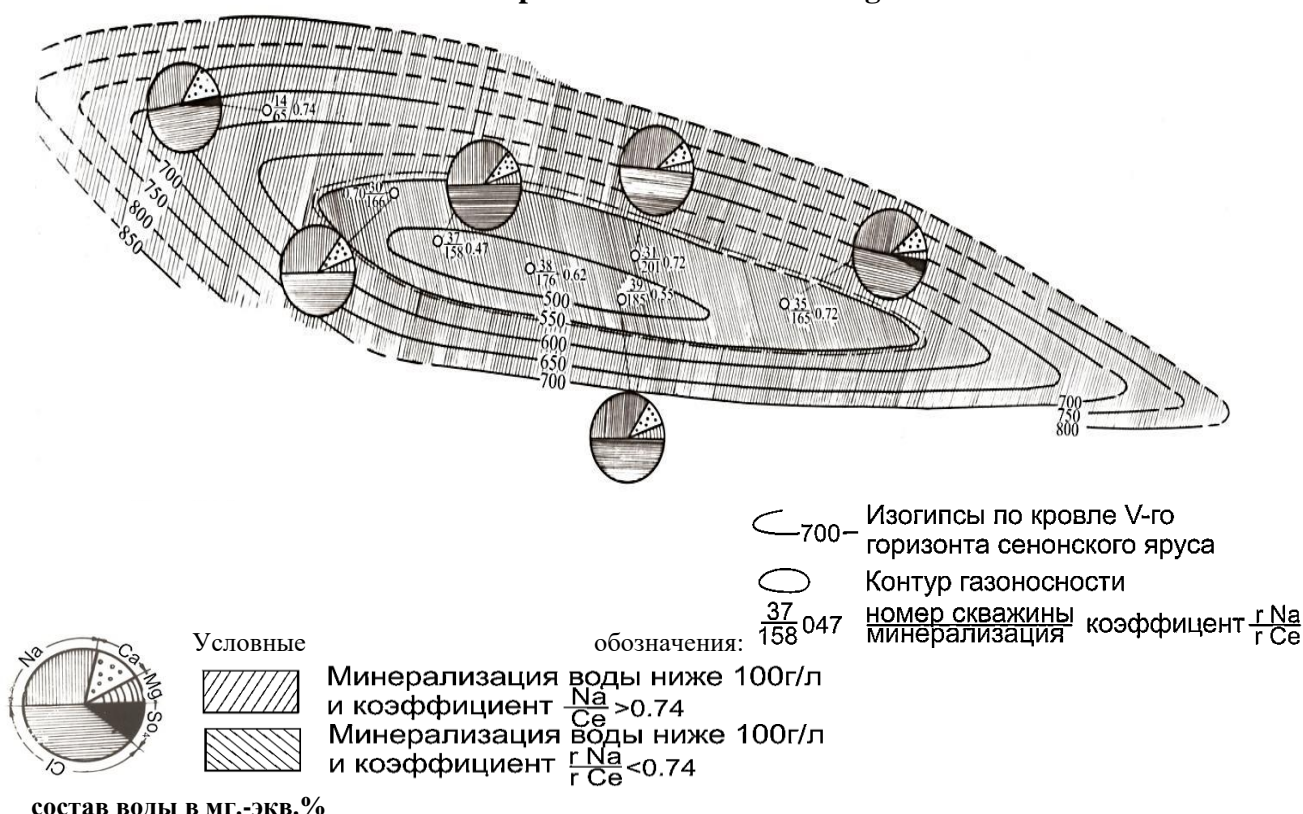
Заметно, что воды риштанских отложений обогащены сульфатами. По нашему мнению, эти воды формировались в процессе выщелачивания солей сульфатов из пород при инфильтрации поверхностных вод. Эоценовый водоносный комплекс сложен известняками, мергелями и песчаниками, ограниченными сверху и снизу глинистыми отложениями мощностью 60-90 м. Хотя эоценовый (алайский) водоносный комплекс перекрывается мощными толщами глин, через гидрогеологические «окна» сюда попадают

инфильтрационные воды. Поэтому пластовые воды эоцена характеризуются большой подвижностью и высокими дебитами.

Палеоценовый водоносный комплекс сложен известняками с прослойками мергелей и ангидритов. В комплексе выделяются три продуктивных горизонта. В пределах продуктивных горизонтов нами выделены внутриконтурные и законтурные воды, которые между собой отличаются по солевому составу и минерализации [2].

В бухарском горизонте рассолы с минерализацией 100-202 г/л отмечены в продуктивных скважинах 21, 17, 18 и других, а слабосоленые воды отмечены в крыльевых частях структуры (скв. №7, 17, 23 и др.). С удалением от залежи наблюдается более низкая минерализация.

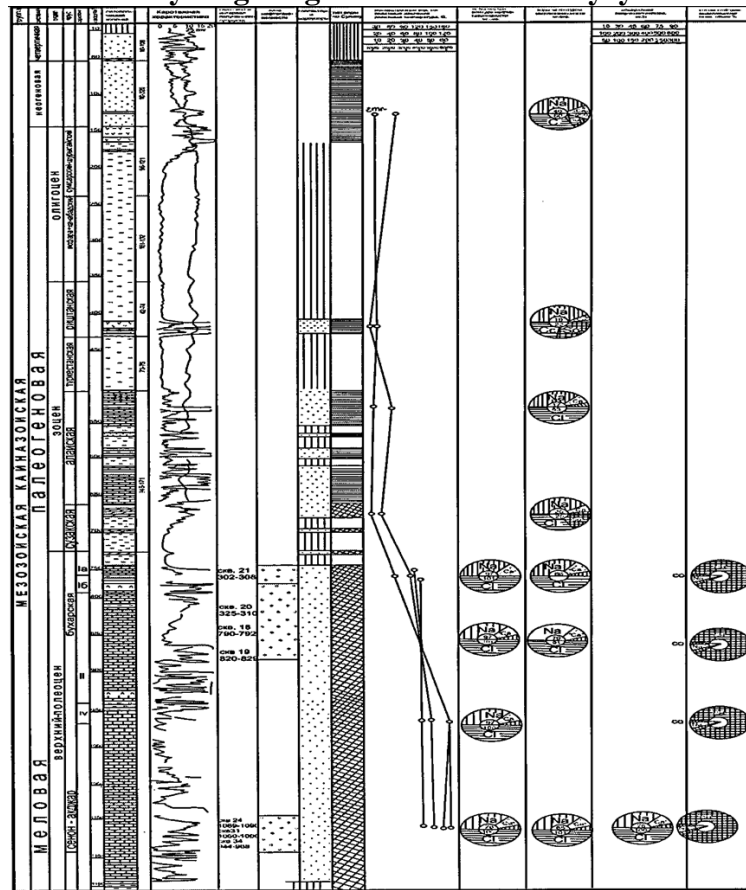
Рис. 2. Гидрохимическая карта месторождения Кызл-Тумшук по V горизонту кровли кампан-маастрихтского яруса
Fig. 2. Hydrochemical map of the Kyzl-Tumshuk deposit along the V horizon of the top of the Campanian-Maastrichtian stage



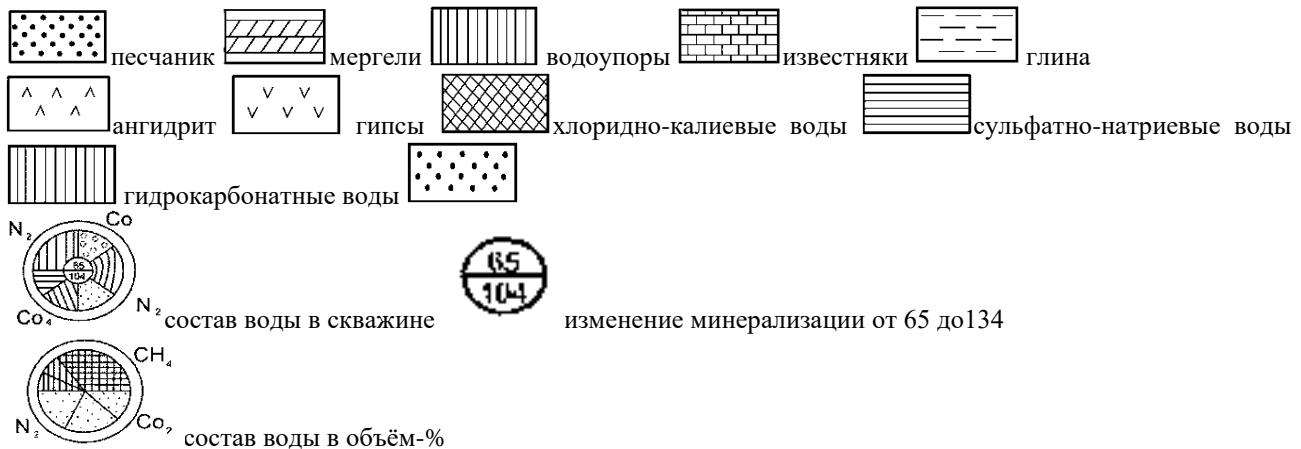
Несмотря на большую разницу в минерализации вод, полученных из различных скважин палеоценовых отложений, тип воды одинаков – хлоридно-кальциевый. Водообильность палеоценовых пород, в зависимости от литологического состава и проницаемости, различна и изменяется от 170 до 222 м³/сут. Акджарский водоносный горизонт представлен рассолами с минерализацией до 226 г/л. Эти воды имеют высокую степень метаморфизации. Верхнемеловой (сенонский) водоносный комплекс литологически сложен карбонатными породами. Водообильность этих отложений значительно выше, чем отложений акджара (палеоцена).

На гидрохимической карте (рис. 2.) и сводном гидрохимическом разрезе по сенонским отложениям отмечено следующее: 1) Выделяются внутриконтурные и законтурные воды, внутриконтурные воды характеризуются высокой минерализацией (до 200 г/л); отношение $z_{Na/zCl}$ в этих водах меньше 0,72, а в законтурных скважинах минерализация сравнительно меньше (65 г/л). 2) Отмечено также, что метаморфизация вод $z_{Na/zCl}$ от крыльев к сводовой части структуры увеличивается.

Рис. 3. Сводный гидрогеологический разрез месторождения Кызыл-Тумшук
 Fig. 3. Consolidated hydrogeological section of the Kyzyl-Tumshuk deposit



Условные обозначения:



6. Месторождение Комсомольское (Лучоб). В разрезе этого месторождения можно выделить четыре водоносных комплекса (таблица 1). Неоген-палеоценовый комплекс включает неогеновый, алайский, бухара-акджарский водоносные горизонты. Неогеновый водоносный горизонт литологически сложен песчано-глинистыми породами. Воды этого горизонта, вскрытые скважиной 84, имеют низкую минерализацию – 14-16 г/л; тип воды гидрокарбонатно-натриевый. Алайский горизонт вскрыт скважинами 84, 81 и др. Воды этого горизонта кислые, рН=6,8-7,0, минерализация – 12-14 г/л, тип воды хлоридно-кальциевый.

Бухара-акджарский водоносный горизонт представлен преимущественно карбонатными породами. Пластовые воды различные. Здесь распространены как хлоридно-кальциевый, так и сульфатно-натриевый и хлоридно-магниевый типы вод. Минерализация изменяется в широких пределах – от 4,2 г/л до 50,6 г/л. Сульфатно-натриевые воды бухары и акджара, по-видимому, относятся к водам инфильтрационным. Действительно, на месторождении Комсомольское сильно развиты тектонические нарушения, сама структура

расположена близко к горному обрамлению, которое является зоной питания бассейна. Все это создаёт возможность интенсивной инфильтрации поверхностных вод и образования в пласте инфильтрационных водонапорных аномалий [1].

Верхнемеловой водоносный комплекс включает в себя сенонские, туронские, сеноманские водоносные горизонты, которые литологически представлены терригенно-карбонатными породами. Пластовые воды этого комплекса метаморфизованные седиментогенные. Тип воды хлоридно-кальциевый, минерализация в пределах от 65 до 232 г/л, самая высокая отмечена в скважине 81, интервал 1140-1115 м (сеноман).

Нижнемеловой водоносный комплекс, который делится на альб, апт, баррем, готеривские водоносные горизонты, вскрыт скважинами 89, 90, 182, 183, 180, 190 и др. Пластовые воды этого комплекса имеют самые различные типы. Хлоридно-кальциевый тип воды вскрыт скважиной 183 в интервале 1148-1134 м (альб), скважиной 90, интервал 1650-1630 м (апт+баррем), скважиной 191, интервал 1768-1740 м (готерив). Минерализация их изменяется от 23 г/л до 58 г/л. На остальных объектах получены воды слабой минерализации с гидрокарбонатно-натриевым и сульфатно-натриевым типами.

По нашим данным, в нижнемеловых отложениях происходит смена седиментогенных вод инфильтрационными, главным образом, в зонах тектонических нарушений (скв. 89, 190, 87, 189 и др.), а имеющиеся в этих отложениях воды хлоркальциевого типа являются внутриконтурными, образующими линзы, труднодоступные фильтрационным водам.

Юрский водоносный комплекс слагается из терригенно-карбонатных и гипсовых пород. Пластовые воды этого комплекса в основном хлоридно-кальциевого типа, минерализация от 35 г/л до 144,6 г/л. Минимальную минерализацию (14,9 г/л) имеют воды сульфатно-натриевого типа (скважина 189, интервал 1865-1856 м).

Сульфатно-натриевые воды отложений юры играют подчинённую роль, по всей вероятности, эти воды не присущи юрским отложениям, возможно, они через тектонические нарушения проникли из вышележащих горизонтов.

7. Месторождение Андыген. В гидрогеологическом разрезе месторождения можно выделить следующие водоносные комплексы: эоцен-палеогеновый, сенон-туронский, сеноман-барремский, готерив-валанджинский, юрский (таблица 1). Первый водоносный комплекс имеет воды слабой минерализации до 3,7-3,8 г/л, тип воды сульфатно-натриевый. Эти воды можно отнести к современным инфильтрационным водам, которые проникли через гидрогеологические «окна». В низах первого комплекса выделяется акджарский водоносный горизонт, содержит рассолы с минерализацией 63 г/л хлоридно-кальциевого типа. По-видимому, пластовая вода акджарских отложений является седиментогенной, здесь влияние инфильтрационных вод незначительно.

Сенон-верхнетуронский водоносный комплекс от вышележающих отложений палеоцена отделяется 50-60-метровыми глинистыми породами. Пластовые воды этого комплекса представлены рассолами со средней метаморфизацией.

Сеноман-барремский водоносный комплекс представлен песчаниками, мергелями глинистыми. От вышележащих комплексов отделяется нижнетуронскими слабопроницаемыми глинистыми толщами мощностью 120-130 м. В пределах этого комплекса выделяются около восьми продуктивных горизонтов, в связи с этим нами выделены внутриконтурные и законтурные воды. Внутриконтурные воды представлены хлоридно-кальциевым типом с минерализацией 14-25 г/л, тип сульфатно-натриевый. По всей вероятности, эти воды проникали с поверхности по тектоническим нарушениям части структур.

Воднорастворённые газы сеноманского горизонта представлены в основном азотом и углекислотой, а содержание метана заметно повышено в водах аптского горизонта.

8. Месторождение Шаамбары. В гидрогеологическом разрезе месторождения Шаамбары бурением вскрыта и изучена вся мезозойская и кайнозойская водоносная толща. В результате изучения здесь можно выделить шесть водоносных комплексов (таблица 1). Неогеновый комплекс представлен терригенными песчано-глинистыми породами. Тип воды неогена, по В.А. Сулину, сульфатно-натриевый, минерализация колеблется от 6,3 до 12 г/л. В

составе растворённого газа содержание азота до 90%, иногда кислорода до 98% по объёму. Солевой и газовый состав вод неогена показывает, что эти воды смешаны с молодыми инфильтрационными водами.

Второй комплекс – эоценовый (алайский) – содержит залежи нефти. Здесь встречаются как рассолы хлоридно-кальциевого, так и слабо минерализованные воды сульфатно-натриевого типа. Низкоминерализованные воды (6-29 г/л) значительно обогащены сульфатами. В составе воднорастворённых газов максимальные значения имеет азот. Палеоценовый комплекс состоит из бухарского и акджарского водоносных горизонтов. Минерализация вод изменяется от 2 г/л до 7 г/л, воды по типу хлоридно-кальциевые, сульфатно-натриевые и гидрокарбонатно-натриевые.

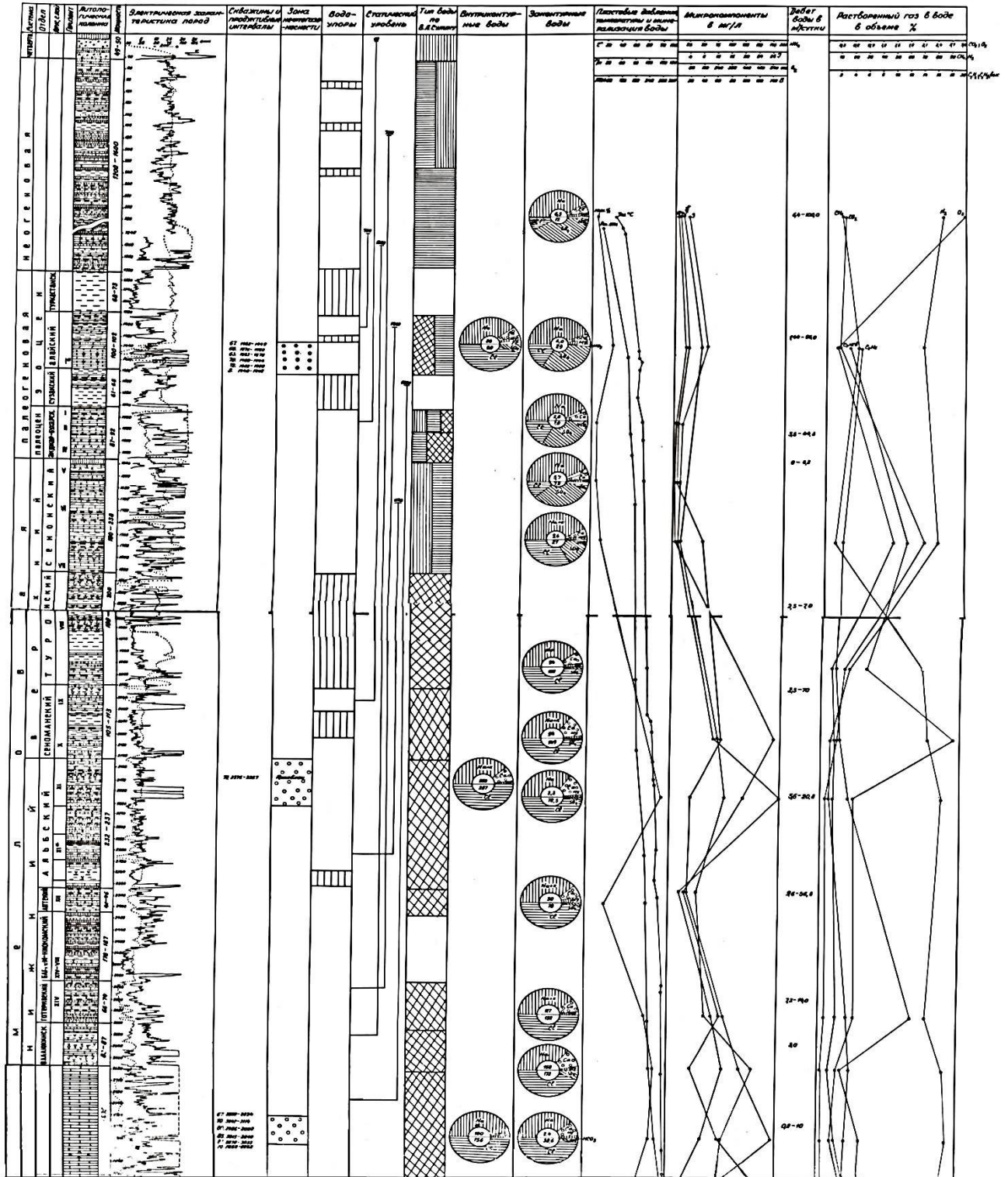
Сенонский водоносный комплекс сложен карбонатной породой с хорошей проницаемостью, воды сульфатно-натриевые и гидрокарбонатно-натриевые. Воднорастворённый газ, в основном, состоит из азота, кислорода, углекислоты и в незначительном количестве метана. В турон-сеноманском комплексе присутствуют рассолы (минерализация от 148 г/л до 200 г/л). В растворённых газах преобладает метан.

Нижнемеловой водоносный комплекс охватывает альбские, аптские, валанжин-готеривские водоносные горизонты, литологически представлен карбонатно-терригенными породами. Минерализация рассолов изменяется от 100 до 287 г/л (выше в альбе). В воднорастворённых газах валанжина и готерива наблюдается повышенное содержание метана и этана. Статические уровни вод нижнего мела отделяются нижнемеловыми гипсовыми и верхнеюрскими ангидрито-соленосными толщами мощностью около 40 м. Водовмещающими породами юрского комплекса являются известняки с прослоями ангидрита. В юрских отложениях месторождения Шаамбары выделяется XV продуктивный горизонт, содержащий газовую залежь.

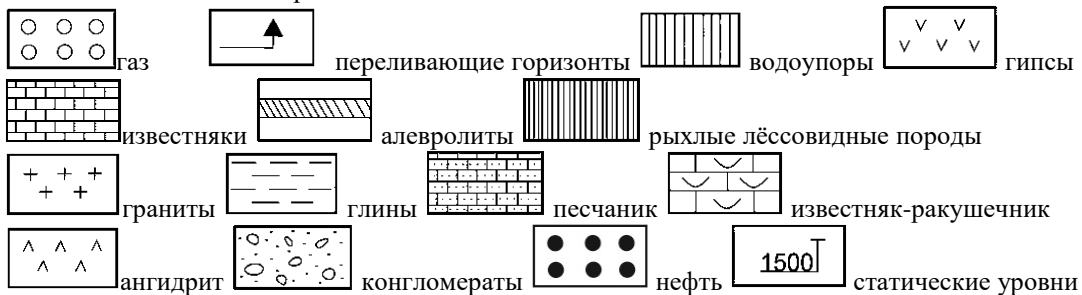
Пластовые воды юрских отложений представлены хлоридно-кальциевыми рассолами разного состава. Внутриконтурные воды имеют более высокую минерализацию, представленную в основном хлоридами натрия. В законтурных водах наблюдаются повышенные содержания кальция, магния. Минерализация законтурных вод колеблется от 38 до 94 г/л.

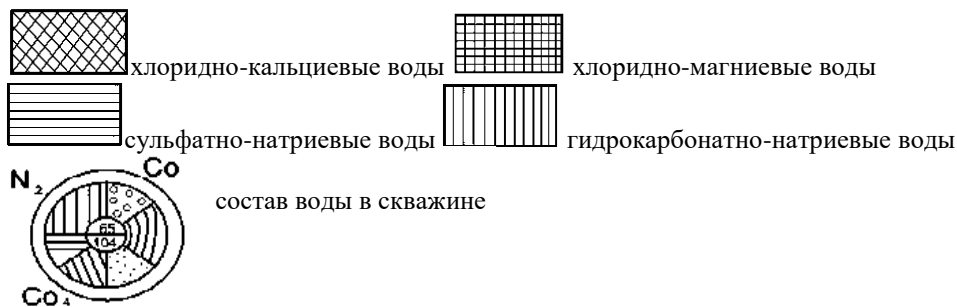
На гидрохимической карте юрских отложений чётко выделяются две зоны внутри газоводных контактов (ГВК) с высокой минерализацией (161 г/л – скв. 70; 149 г/л – скв. 76), с низкими значениями соотношения $\frac{Na}{Cl} = 0,45 \div 0,67$; за ГВК наблюдается понижение минерализации и повышение $\frac{Na}{Cl}$ до 1,55.

Рис. 4. Сводный гидрогеологический разрез месторождения Шаамбары
 Fig. 4. Summary hydrogeological section of the Shaambarly field



Условные обозначения к рис. 4.





ЛИТЕРАТУРА

1. Зияев Дж.Ш. Некоторые гидрохимические особенности вод мезо-кайнозойских отложений газового месторождения «Комсомольское» / Зияев Дж.Ш. // Изв. АН Тадж.ССР. – 1970. -№3(37). -С. 60-71.
2. Зияев Дж.Ш., Ниязов О.Х. Гидрогеологическая оценка перспектив нефтегазоносности Вахшской впадины / Зияев Дж.Ш., Ниязов О.Х. // В кн: «Геология и геокалогические проблемы использования горючих полезных ископаемых Таджикистана». Материалы республиканской конференции. -Душанбе: ТНУ, 2011. - С. 59.
3. Зияев Дж.Ш., Ниязов О.Х., Сафаралиев Н.С. Отчет о научно-исследовательской работе. Разработка поисково-оценочных и разведочных критериев поисков, разведки и разработки месторождений серебряно-полиметаллических, железных руд и горючих ископаемых Таджикистана: О НИР (заключение) 0110РК 139. Библиотека ТНУ; Подраздел 4.2. Тема: Гидрогеологическое обоснование поисково-разведочных работ на перспективных площадях на нефть и газ Юго-Западного Таджикистана / Зияев Дж.Ш., Ниязов О.Х., Сафаралиев Н.С. -Душанбе, 2015. -С. 30.
4. Зияев Дж.Ш. Гидрогеологические особенности нефтегазовых месторождений и перспективы нефтегазоносности разведочных площадей Таджикистана: автореферати диссертасия оид ба дарёфти дараҷаи илми номзади илмҳои геология ва минералогия аз рӯи ихтисоси 250007 гидрогеология / Зияев Дж.Ш. –Душанбе, 2019.
5. Зияев Дж.Ш. Некоторые гидрохимические характеристики подземных вод западной части Ферганской впадины / Зияев Дж.Ш. // В кн.: Нефть и газ МИНХ и ГП им. Губкина. -М., 1971. -С.62-63.

ОБҲОИ ҚАБАТИИ КОНҲОИ НАФТУ ГАЗИ ПАСТҲАМИҲО ДАР ТОҶИКИСТОН

Обҳои қабатии конҳои нафту газу пастҳамии тоҷик ба якҷанд комплексҳо аз рӯи таркиб ва минерализатсияшон ба комплексҳо ҷудо карда мешаванд. Мисол дар қони Кичикбел (Патинак) ҷудо карда шуданд, комплекси обҳои зеризаминӣ ба эосен палеоген маострихт. Мисол, дар қони Кичикбел (Патинак) ҷудо карда шуданд, комплекси обҳои зеризаминӣ ба эосен палеоген маострихт ва сеноман-турон.

Оби комплекси якум бо таркиб ва минерализатсияшон аз комплекси дуюм ва сеюм фарқ мекунад. Обҳои комплекси якум асосан минерализатсияшон паст 10-20 г/л буда, бо обҳои инфилтратсионӣ алоқа доранд. Обҳои комплекси дуюм ва сеюмин бошанд, минерализатсияшон баланд 50-120 г/л буда, бо микроэлементҳо (йод, бром, бор, аммоний) бой мебошад. Дар комплекси дуюму сеюм минерализатсияшон об баланд мешавад, аз 175 то 226 г/л. Дар комплекси дуюм залежи нафт дар қабати бухоро ҷой доранд.

Калидвожаҳо: кон, минерализатсия, чоҳҳо, қабатҳои зеринӣ, намунаҳои палеоген, мезозой, чуқури, нафт, газ, обанбор.

ПЛАСТОВЫЕ ВОДЫ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ

Водоносные горизонты низинных месторождений нефти и газа Таджикистана по своему составу и минерализации делятся на несколько комплексов. Кичикбельское месторождение (Патинак) выделено на эоцен-палеогеновый маострихтский и сеноман-туронский комплекс подземных вод.

Состав и минерализация вод первого комплекса отличаются от вод второго и третьего комплексов: воды первого комплекса имеют низкую минерализацию 10-20 г/л и относятся к инфильтрационным водам, имеют высокую минерализацию – 50-120 г/л, богаты микроэлементами (йод, бром, бор, аммоний). Во втором и третьем комплексах минерализация воды увеличивается от 175 до 226 г/л, во втором комплексе отмечаются залежи нефти в паровом слое.

Ключевые слова: месторождение, оруденение, скважины, водоносные горизонты, палеоген, мезозой, пробы, глубина, нефть, газ.

AQUIFERS OF LOW-LYING OIL AND GAS FIELDS IN TAJIKISTAN

The aquifers of low-lying oil and gas fields in Tajikistan are divided into several complexes in terms of their composition and mineralization. The composition and mineralization of the waters of the first complex differ from the waters of the second and third complexes: the waters of the first complex have a low mineralization of 10–20 g/l and are classified as infiltration waters. have a high mineralization of 50-120 g/l, are rich in trace elements (iodine, bromine, boron, ammonium). In the second and third complexes, water mineralization increases from 175 to 226 g/l; in the second complex, oil deposits are noted in the steam.

Keywords: deposit, mineralization, wells, aquifers, Paleogene, Mesozoic samples, depth, oil, gas.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Зияев Ҷаҳон Шафиевич* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геологӣ-минералогӣ, дотсенти кафедраи геология ва иктишофи конҳои канданиҳои ғоиданоки факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992) 934-317-317**

Аламхонова Азиза Аҳмадхоновна - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ассистенти кафедраи геология ва иктишофи конҳои канданиҳои ғоиданоки факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992) 50-183-06-96**

Ғарибмаҳмадова Светлана Назримамадовна – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсент, мудири кафедраи геология ва иктишофи ККФ-и факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992)93-333-85-93**. E-mail: **svetlana_gn82@mail.ru**

Сведения об авторах: *Зияев Джахон Шафиевич* – Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 934-317-317**

Аламхонова Азиза Аҳмадхоновна – Таджикский национальный университет, ассистент кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 50-183-06-96**

Ғарибмаҳмадова Светлана Назримамадовна - Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, зав. кафедрой геологии и разведки МПИ геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992)93-333-85-93**. E-mail: **svetlana_gn82@mail.ru**

Information about the authors: *Ziyaev Dzhakhon Shafievich* – Tajik National University, candidate of geol.-min. sciences, docent of the department of geology and exploration of mineral deposits of the faculty of geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **(+992) 934-317-317**

Alamkhonova Aziza Ahmadkhonovna – Tajik National University, senior teacher of the department of geology and exploration of mineral deposits of the faculty of geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **(+992) 501-83-06-96**

Garibmakhmadova Svetlana Nazrimamadovna – Tajik National University, candidate of geological and mineralogical sciences, head of the Department of Geology and Exploration of Mineral Resources of the Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **(+992) 93-333-85-93**. E-mail: **svetlana_gn82@mail.ru**

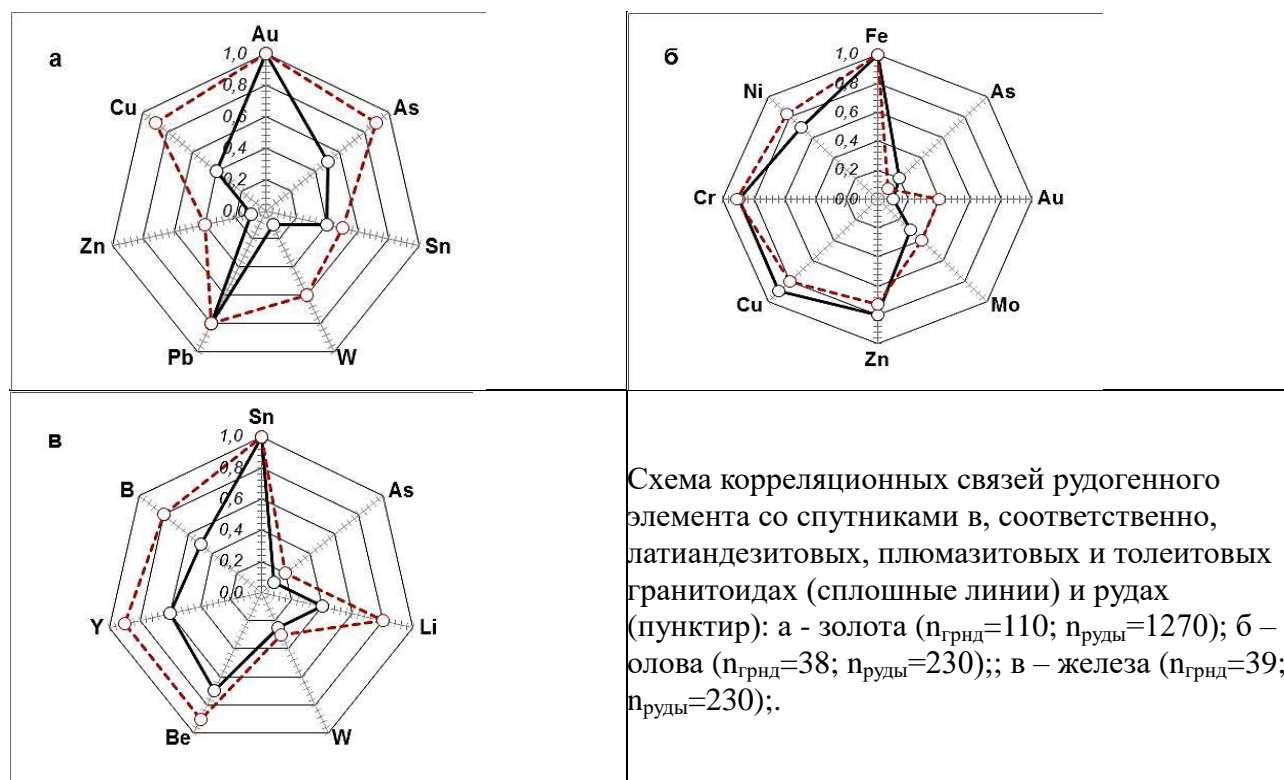
Ниёзов А.С.

Таджикский национальный университет

Единство составных частей РМС полагает генерацию оруденения как сопровождающий /или завершающий процесс [28]. Оно может быть доказано целым рядом факторов (свойств):

- магматогенным типом оруденения;
- пространственной близостью оруденения и гранитоидных массивов;
- сонахождением гранитоидов и оруденения в единых геоструктурных элементах, геологических структурах;
- изотопной идентичностью гранитоидов и оруденения;
- широким присутствием в гранитоидах акцессорных рудных минералов (пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит и др.), сопутствующих оруденению в ореолах и рудах;
- сквозным развитием круга индикаторных элементов в ряду гранитоиды → аплиты → кварцевые жилы → руды и др.

На диаграмме (рисунок) изображены структуры корреляционных связей рудных элементов в гранитоидах и в эндогенных месторождениях, связанных в различной форме с гранитоидами.



На диаграммах видно, что многие корреляционные пары, проявившиеся в гранитоидах, прослеживаются и в рудных месторождениях. Это подводит к утверждению о том, что эти месторождения генетически и/или парагенетически связаны с гранитоидами.

Установленная закономерная связь гранитоидного магматизма и оруденения в Гиссаро-Алае нуждается в расшифровке в плане ее корреляции с общегеологическими особенностями региона, обобщения и создания единой модели. Известные общетаджикистанские и региональные металлогенические исследования [2, 5, 7, 15, 20, 33], опирающиеся на прежние, фиксистские, тектонические схемы, не учитывающие существование покровов, по сути отражают лишь некоторые черты вторичной зональности складчатой системы и только. Естественно, что такие подходы не способны выявить общую металлогеническую

(минерагеническую) картину, что ограничивают прогностические функции геологических исследований.

На современном этапе развития геологии, на смену доменной концепции в металлогении, когда площади с типичными рудными месторождениями просто оконтуривались и именовались областями, зонами, узлами, пришла плейт-тектоника с выделением СВК с закономерными рядами геологических формаций, соответствующими и определёнными типами и сочетаниями рудных формаций. Современная плейт- и плюм-тектоническая концепция, основанная на принципах мобилизма, актуализма, историзма и прагматизма способна к реконструкции геодинамических процессов и вызванных ими оруденений [9]. Интерпретация и поиск возможных моделей генерации оруденения в рамках теории литосферных плит велись весьма интенсивно [36], хотя все больше появляются мнения о сложности, если не соответствии, геодинамики и оруденения [1, 6, 12]. Постепенно, но уверенно, сторонники доменной металлогении приходят к признанию того, что «тип металлогенической зоны определяется геодинамическим типом базового структурно-формационного комплекса [29], а также – петрохимическим типом слагающих формаций и геохимическим типом рудной минерализации.

На развитие оруденения в связи с геодинамической эволюцией магматизма на примере Западного Тянь-Шаня на территории Узбекистана недавно было акцентировано внимание и представлены убедительные материалы [25].

Реальная и потенциальная рудоносность гранитоидов находят свое объяснение на основе вышевыявленных особенностей формирования и развития РМС. Так, с гранитоидами I-типа в мире известны крупные месторождения Cu, Au, Mo, полиметаллов и др. Они являются потенциально рудоносными и генерируют золото-шеелитовые, золото-серебряные, полиметаллические, медно-порфировые месторождения. В Туркестано-Алае с такими гранитоидами связаны медно-золоторудное, золото-мышьяковое, серебро-полиметаллическое и скарново-шеелитовое оруденения [27]. В Гиссаро-Алае S- и I-граниты различаются металлогенической специализацией. С лейкократовыми интрузиями S-гранитов месторождения U, Sn, W и редкометалльные пегматиты, а с I-гранитами ассоциируются месторождения Cu, Mo, W, Au и полиметаллов.

Субдукционные и коллизионные области в мире характеризуются вмещающими для гидротермальных и эпитеpmальных золоторудных месторождений (индонезийский пояс) [37, 39]. Субдукционные зоны, в целом, потенциально золотогенерирующие [32]. Это объясняется сочетанием окисленных магм, богатых золотом и летучих (хлора), способствующих транспортировке золота гидротермальными флюидами. Факторами рудолокации служат погружение океанической коры под континентальную, тепловое выделение летучих в результате взаимодействия морской воды с океаническими комплексами, выплавка известково-щелочной магмы из мантийного клина, ее внедрение вверх и образование РМС [42]. Сидерофильное золото клина высвобождается при разрушении сульфидов и транспортируется с хлор-гидротермами [31, 41]. Среди субдукционных выплавок, особенно, высокозолотоносными являются известково-щелочные субдукционные комплексы. Калиевые известково-щелочные комплексы субдукционных зон, развитых от известково-щелочных вглубь континента, имеющих крутые наклоны субдукцирующей плиты, богаты золотом (Au-порфировое месторождение Лусон, Индонезия) [8, 10, 11, 35].

Вероятным источником золотой минерализации Гиссаро-Алая, как признают многие исследователи, являются рифтовые комплексы Ягнобского палеоокеана [24, 40], вдоль которых сформировались крупные вулканические постройки, в дальнейшем золото в них было переотложено в накапливающиеся вблизи рифтовых структур осадочные породы (V–O₁₋₂) [19]. На это четко указывает и то, что все известные проявления золота практически не выходят за ареал развития метавулканит-метатерригенных толщ [22, 28].

Коллизионные зоны также благоприятны для золоторудной минерализации. Коллизия океанической плиты с островной дугой может породить крупное месторождение, например, крупное золоторудное месторождение Ладолам, Новая Гвинея, Au–порфировое Емперор [23]. Рудоносность коллизионным-субдукционных гранитоидов, по Таусону Л.В. и Козлову В.Д.,

связана с магматической дифференциацией глубинных остаточных магматических гранитоидных очагов, по схеме Боуэна. Но данные по РЗЭ показывают, что редкометалльность гранитов не зависит от глубины магматической дифференцированности, что фиксируется обычно EU-минимумом, а представляет собой геохимическую особенность редкометалльных интрузий. По мнению Козлова В.Д. [16], преимущественное большинство коллизионных и субдукционных гранитоидов имеют ближе к КЛАРКОВЫМ содержание редких элементов и «поэтому практически безрудны». Только в последовательных дифференциатах, в ряду диориты – гранодиориты – граниты – лейкограниты содержания могут УМЕРЕННО ВОЗРАСТАТЬ, и ПОЭТОМУ ГРАНИТЫ, обогащенные гранитофильными редкими элементами могут быть рудоносными. К ним относятся: ПОЗДНЕ- и ПОСТРОГЕННЫЙ магматизм зон глубинных разломов, т.е. ПОЗДНЕ- и ПОСТКОЛЛИЗИОННЫЙ (ПОСТСУБДУКЦИОННЫЙ) магматизм зон коллизий-субдукций, локализованный в поздних купольных структурах (т.н. СУБСЕКВЕНТНЫЙ); дифференциаты в ряду гранодиориты – граниты – лейкограниты, где устойчиво возрастает содержание гранитофильных элементов.

Коллизия континентальных плит также может способствовать образованию крупных месторождений золота. Например, коллизия Австралийской и Новогвинейской плит привела к образованию калиевых комплексов, с которыми связаны известные Cu-Au-профиновые месторождения (Папуа-Гвинея, Бингхам, США). Коллизии типа дуга-дуга также могут создать благоприятные условия для образования золоторудных месторождений (например, крупный золоторудный узел района Молуккского пролива) [26].

Механизм связи гранитоидов и рудогенерации представляется многофакторным и чрезвычайно сложным. Для расшифровки этих особенностей предлагаются самые различные схемы и модели. Так, Компаниченко В.Н., рассматривая РМС на уровне магматического очага и магматической колонны, априорно допускал подпитывание энергией (и веществом, т.е. летучими) «снизу» [17, с.4], а механизм реализации перераспределения и концентрирования фаз, в том числе рудных, заключается в ликвационной (флюидно-ликвационной) и эманационной (флюидно-эманационной) дифференциации.

Для ряда элементов (Ni, Mo, Cr, Cu, Co, Fe и др.) установлена связь между вещественным составом руд и породивших их гранитоидно-магматических пород [14, 30], что отражает тесную взаимосвязь между рудогенными и петрогенными элементами в гранитоидных расплавах.

Вещественно-энергетическое единство РМС, главным образом, на наш взгляд, обеспечивается геохимическими свойствами элемента, имеющего сквозную природу от генерации магмы до отложения в рудах [34]. Например, в развитии связанного с гранитоидами оруденения, немаловажную роль играют внутренние свойства элемента: переменная валентность некоторых элементов (Cu, Au, Sn и др.) обуславливает генерацию различных их простых и сложных химических соединений с элементами-носителями (H, O, S, Cl, F, As, C и др.) [4, 21 и др.]. С системной позиции, для центростремительных основных магм устанавливается их ликвационное отделение путем обособления рудной фазы от силикатной [21 и др.], в целом согласующееся с генеральным поведением элементов в магматических системах. Ликвация в РМС среднекислого состава проявляется в более сложной форме: часть рудогенных элементов растворяется в несмешивающихся с силикатной фазой флюидах и переносится последними за пределы очага. В районах развития мантийных гранитоидов, в Зеравшано-Гиссарской и Южно-Гиссарской зонах, профиль связанного с ними оруденения часто определяется центростремительными и дефицитно-центробежными элементами. Коровые гранитоиды, как правило, сопровождаются оруденением «коровых» ассоциаций. Гранитофильные, часто дефицитно-центробежные и центробежные элементы (Sn, W, Nb, Ta, V, Be, U, Th и др.), все больше накапливающиеся в силикатной магме, в ходе эволюции магматического очага, отделяются от нее при разделении на силикатную и флюидную фазы. Таким образом, их выведение из зоны и последующее концентрирование происходит эманационным путем.

При эволюции гранитно-магматического расплава кислотно-основная дифференциация, имеющая незначительную роль, меняется флюидно-эманационной, что может завершиться

оруденением. Работами сибирских геохимиков [3, 13, 16 и др.] установлено, что неглубокая дифференциация вызывает редкометалльную рудоносность гранитов, а сама дифференциация порождена изначальным обогащением глубинных магматических очагов некогерентными летучими и редкими элементами. Тут следует учитывать, что круг исследований Козлова В.Д. обычно охватывает редкометалльные граниты, часть из которых он, по некоторым критериям, выделяет в особую группу, обычно являющиеся рудоносными [3, 16, 18, 30 и др.].

С общесистемной позиции находит объяснение и отмеченное многими широкое развитие магнетита в некоторых типах гранитоидов, которое указывает на их окисленность [38]. Причиной окисленности может служить открытость системы (камеры), поскольку при ее закрытости железо входит в структуры ведущих меланократовых минералов. Окисленные граниты обычно имеют высокую магнитную восприимчивость (в среднем 200-700 ед.СГС), в то время как у восстановленных – 20-100.

Приведенные материалы свидетельствуют о тесной, генетической и сопряженной связи гранитоидов с различным оруденением, материализованной в виде РМС. РМС проявляют пространственно-временную взаимосвязанность с другими геологическими комплексами, развиваясь на определенных этапах геодинамической эволюции Гиссаро-Алая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамович И.И. Геодинамика и мантийные корни рудных формаций. -М., 1998. –230 с.
2. Азим Иброхим, Мамадвафоев М.М., Джанобилов М.Д., Фахрутдинов Р.С. Зеравшанский горнопромышленный регион Таджикистана: геология и минеральные ресурсы. -М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2012. –344 с.
3. Антипин В.С. Геохимическая эволюция известково-щелочного и субщелочного магматизма. -Новосибирск: Наука, 1992. –223 с.
4. Бадалов С.Т. Геохимические свойства главнейших пороодо- и рудообразующих элементов. –Ташкент: Фан, 1986. –168 с.
5. Баратов Р.Б. К проблемам магматизма и металлогении Таджикистана // Проблемы геологии Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 2000. –С. 23-29.
6. Буслов М.М. Тектоника и геодинамика Центральной Азии в позднем палеозое–мезозое: роль крупноамплитудных горизонтальных смещений // Тектоника и геодинамика континентальной литосферы. Материалы XXXVI тектонического совещания. -М.: ГЕОС, 2003. – Т. 1. -С. 83–86.
7. Волочкович К.Л., Гаврилин Р.Д., Ифантопуло Т.Н. Типы палеозойских структур Южного Тянь-Шаня, их магматизм и металлогеническая характеристика. -М.: Наука, 1973. –127 с.
8. Гамянин Г.Н., Горячев Н.А., Бахарев А.Г., Колесниченко П.П., Зайцев А.И., Диман Е.Н., Бердников Н.В. Условия зарождения и эволюции гранитоидных золоторудно-магматических систем в мезозоидах Северо-Востока Азии. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2003.– 196 с.
9. Геодинамические реконструкции / И.И. Абрамович, А.И. Бурдэ, В.Д. Вознесенский и др. -Л.: Недра, 1989. – 278 с.
10. Гребенщикова В.И. Геохимия фанерозойских гранитоидных батолитов Восточной Сибири и их роль в формировании золотого оруденения: автореф. дисс., доктора геол.-мин.наук. -Иркутск, 2004. –64 с.
11. Гусев Н.И., Гусев А.И. Золотогенерирующие рудно-магматические системы Горного Алтая // Руды и металлы. – 1998. -№2. –С.67-78.
12. Добрецов Н.Л., Кирдяшкин А.Г., Кирдяшкин А.А. Физико-химические условия на границе ядро-мантия и образование термохимических плюмов // Докл. РАН. - 2003. -Т. 292. -№6. –С. 797-801.
13. Зорина Л.Д. Основные принципы геохимической типизации рудно-магматических систем // Проблемы рудообразования, поисков и оценки минерального сырья. -Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1996. -С. 60-69.
14. Изох Э.П. Оценка рудоносности гранитоидных формаций в целях прогнозирования. -М.: Недра, 1978. –137 с.
15. Исамухамедов И.М., Купченко П.Д., Василевский Б.Ф. Магматизм и металлогения юго-западных отрогов Гиссарского хребта. -Ташкент: Фан, 1962. –381 с.
16. Козлов В.Д. Геохимия и рудоносность гранитоидов редкометалльных провинций. -М.: Наука, 1985. –304 с.
17. Компаниченко В.Н. Эволюция магматических и магматогенно-рудных систем. –Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. –180 с.
18. Кузьмин М.И. Геохимия магматических пород фанерозойских подвижных поясов. -Новосибирск: Наука, 1985. –199 с.
19. Кустарникова А.А. Обобщенная петрологическая модель золоторудных месторождений «кызылкумского типа» // Материалы совещания «Геология промышленных типов золоторудных месторождений Узбекистана». -Ташкент: ИМП, 1998. –С.89-92.

20. Лутков В.С., Бабаев А.М. Литосфера Тянь-Шаня (Таджикистан) // Докл. АН РТ. – 2008. -Т. 51. -№2. –С.133-136.
21. Маракушев А.А., Безмен Н.И. Минералого–петрологические критерии рудоносности изверженных пород. - М.: Недра, 1992. –317 с.
22. Матвеева И.Н., Ниёзов А.С., Минаев В.Е. Петрохимия некоторых типов магматических пород Зеравшано-Гиссарской зоны Южного Тянь-Шаня // Изв. АН ТаджССР. Отд. физ. -мат., геол. и хим. н. -Душанбе, 1986. – 35 с. (Рук. деп. в ВИНТИ 01. 04. 86. № 2221-В).
23. Металлогения геодинамических обстановок. -М.: ГЕОС, 1995. –312 с.
24. Минаев В.Е. Геотектоническая позиция сланцевых поясов Таджикистана // Труды Института геологии АН РТ. Новая серия. -Душанбе, 2002. -Выпуск 1. –С.109-118.
25. Миркамалов Р.Х., Диваев Ф.К., Селтманн Р., Конопелько Д.Л. Геодинамическая эволюция магматизма и связанного с ним оруденения Западного Тянь-Шаня на территории Узбекистана // Геология и минеральное сырьё. -Ташкент, 2018. -№1. –С.3-15.
26. Митчелл А., Гарсон М. Глобальная тектоническая позиция минеральных месторождений. -М.: Мир, 1984. – 496 с.
27. Ненахов В.М., Ваулин О.В. Палеогеодинамические обстановки и эволюция рудообразования в Туркестано-Алае // Советская геология. – 1992. -№8. –С.43-48.
28. Ниёзов А.С. Рудно-магматические системы Южного Тянь-Шаня: геологические условия и геодинамика // Журнал: Известия вузов. -Кыргызстан, Бишкек, 2014. –№ 11. –С.43-47.
29. Плющев Е.В., Кашин С.В., Соловьев Н.С. Месторождения, рудные узлы и металлогенические зоны как компоненты иерархической металлогенической системы//Региональная геология и металлогения. - 2016. - №65. –С.71–83.
30. Таусон Л.В. Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. -М.: Наука, 1977. -280 с.
31. Туркина О.М. Тоналит-грандземитовые комплексы надсубдукционных обстановок (на примере позднерифейских плагиогранитоидов ЮЗ окраины Сибирской платформы) // Геология и геофизика. - 2002. - Т. 43. -№5. –С.420-433.
32. Хаин В.Е., Тычков С.А., Владимиров А.Г. Коллизионный орогенез: модель отрыва субдуцированной пластины океанической литосферы при континентальной коллизии // Геология и геофизика. - 1996. -т. 37. - №1. -С.5-16.
33. Шадчинев А.С., Бахтдавлатов Р.Д. Геологическое строение и полезные ископаемые фанерозоя Кухистана (Центральный Таджикистан). -Душанбе, 2008. –405 с.
34. Щербаков Ю.Г. Распределение и условия концентрации золота в рудных провинциях. -М.: Наука, 1967. – 268 с.
35. Bonin В. A-type granites and related rocks: evolution of a concept, problems and prospects//Lithos. - 2007. -V. 97. - Is. 1-2. –P.1-29.
36. Seyfert С.К., Sirkin I.A. Earth history and plate tectonics. -N.-Y., 1979. –600 p.
37. Sylvester P.J. Post-collisional strongly peraluminous granites // Lithos. - 1998. -V. 45. –P.29-44.
38. Takahashi M., Aramaki S., Ichihara S. Magnetite-series / ilmenite series vs. -type granitoids // Mining Geol., Special Issue. – 1980. -№ 8. –P.13–28.
39. Tani K., Dunkley D.J., Kimura J.-I. et al. Syncollisional rapid granitic magma formation in an arc-arc collision zone: evidence from the Tanzawa plutonic complex, Japan // Geology. - 2010. -V. 38. -№ 3. –P. 215-218.
40. Volkova N.I., Budanov V.I. Geochemical discrimination of metabasalt rocks of the Fan–Karategin transitional blues chist, green schist belt, South Tianshan, Tajikistan: seamount volcanism and accretionary tectonics // Lithos. - 1999. –№47(3-4). –P. 201-216.
41. Willett S.D., Beaumont C. Subduction of Asian lithosphere beneath Tibet inferred from models of continental collision // Nature. – 1994. -V. 369. –P.642–645.
42. Wilson J.T. Mantle plumes and plate motions // Tectonophysics. – 1973. -V. 19. –P.149–164.

АЛОҚАМАНДИИ САБАБИЮ НАТИЧАВИИ ПАЙДОИШИ ГРАНИТОИДҲО ВА МАЪДАНҲО

Дар мақола нишон дода шудааст, ки ягонагии қисмҳои таркибии системаҳои маъданӣ-магматикӣ (СММ) метавонад боиси пайдоиши минерализатсияи маъдандор ҳамчун раванди ҳамсафар ё ниҳойи гардад. Чунин механизм мураккаб ва гуногун буда, як қатор омилҳоро, аз қабилӣ: навъи магматикӣ минерализатсия, наздикии фазойии маъдан ва қисмҳои гранитоидҳо, ҷойгиршавии гранитоидҳо ва маъданҳо дар унсурҳои умумии геосохторӣ ва сохторҳои геологӣ, яқинии изотопии гранитоидҳо ва маъданҳо, мавҷудияти саросарии минералҳои камёфти (аксесории) маъданӣ дар гранитоидҳо (пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит, сулфидҳои астат, мис, сурма ва ғ.), ки дар ореолҳо ва маъданҳо дар зухуротҳо ҳамроҳанд, инчунин рушди унсурҳои ҳоси маъдан дар ҳама қитъаҳои тавлиди магма - аз гранитоидҳо, аплитҳо то пайҳои квартсӣ ва маъданҳо, дар бар мегирад. Бо истифода аз таҳлили коррелятсионӣ алоқамандии статистикӣ унсурҳои маъдан дар гранитоидҳо ва қонҳои эндогенӣ дар шаклҳои гуногун бо гранитоидҳо алоқаманд ошкор карда шуданд. Маводҳои пешниҳодшуда аз робитаи зич, генетикӣ ва ҳамбасти гранитоидҳо бо маъданҳои гуногун, ки дар шакли СММ зоҳир шудаанд, шаҳодат медиҳанд. СММ бо дигар маҷмааҳои дигари геологие, ки дар марҳилаҳои муайяни таҳаввулоти

геодинамикии Ҳисору Олой ҳамчун қисми таркибии Тиён-Шони Чанубӣ рӯшд ёфтаанд, алоқамандии фазоию вақтӣ зухур менамоянд.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, гранитоидҳо, маъдан, системаи маъданӣ-магмавӣ, алоқамандӣ, диаграммаи коррелясионӣ, механизми тавлиди маъдан, эманатсия, дифференциатсия.

О ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННОЙ СВЯЗИ ГРАНИТОИДОВ- И РУДОГЕНЕЗА

В статье показано, что при единстве компонентов рудно-магматических систем (РМС) может происходить генерация оруденения как сопровождающий или завершающий процесс. Такой механизм сложный и разнообразный и включает ряд факторов, таких как магматогенный типом оруденения, пространственная близость оруденения и гранитоидных тел, нахождение гранитоидов и оруденения в единых геоструктурных элементах, геологических структурах, изотопная идентичность гранитоидов и оруденения, широкое присутствие в гранитоидах рудных аксессуарных минералов (пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит, блеклые руды и др.), сопутствующих оруденению в ореолах и рудах, а также сквозное развитие индикаторных элементов во всех звеньях магматогенеза - от гранитоидов, аплитов до кварцевых жил и руд. С помощью процедуры корреляционного анализа раскрыта статистическая связь рудных элементов в гранитоидах и эндогенных месторождениях, связанных в различной форме с гранитоидами. Приведенные материалы свидетельствуют о тесной, генетической и сопряженной связи гранитоидов с различным оруденением, материализованной в виде РМС. РМС проявляют пространственно-временную взаимосвязанность с другими геологическими комплексами, развиваясь на определенных этапах геодинамической эволюции Гиссаро-Алая как части Южного Тянь-Шаня.

Ключевые слова: Таджикистан, гранитоиды, оруденение, рудно-магматическая система, связь, корреляционная диаграмма, механизм рудогенерации, эманация, дифференциация.

ON THE CAUSE AND EFFECT RELATIONSHIP THE GENESIS OF GRANITOIDS AND ORES

The article shows that with the unity of the components of ore-magmatic systems (OMS), the generation of mineralization can occur as an accompanying or final process. Such a mechanism is complex and diverse and includes a number of factors, such as the magmatic type of mineralization, the spatial proximity of mineralization and granitoid bodies, the presence of granitoids and mineralization in common geostuctural elements, geological structures, the isotopic identity of granitoids and mineralization, the wide presence of ore accessory minerals (pyrite) in granitoids , arsenopyrite, chalcopyrite, galena, fahlore, etc.), accompanying mineralization in aureoles and ores, as well as the through development of indicator elements in all links of magmatogenesis - from granitoids, aplites to quartz veins to ores. Using the procedure of correlation analysis, the statistical relationship of ore elements in granitoids and endogenous deposits associated in various forms with granitoids is revealed. The presented materials testify to the close, genetic and conjugated relationship of granitoids with various mineralization, materialized in the form of RMS. RMS show spatio-temporal interconnection with other geological complexes, developing at certain stages of the geodynamic evolution of Gissar-Alai as part of the Southern Tien Shan.

Keywords: Tajikistan, granitoids, mineralization, ore-magmatic system, relationship, correlation diagram, ore generation mechanism, emanation, differentiation.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Ниёзов Ансор Соҳибович* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геологияю минералогӣ, дотсенти кафедраи геология ва менеҷменти маъдану техникаи факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 934707748. E-mail: aniyozov@bk.ru

Сведения об авторе: *Ниёзов Ансор Соҳибович* – Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры геологии и горно-технического менеджмента геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 934707748. E-mail: aniyozov@bk.ru

Information about the author: *Niyozov Anzor Sohibovich* - Tajik National University, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor of the Department of Geology and Mining and Technical Management of the Faculty of Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 934707748. E-mail: aniyozov@bk.ru

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АФГАНО-ТАДЖИКСКОГО БАССЕЙНА В ПОЗДНЕМ МЕЛЕ

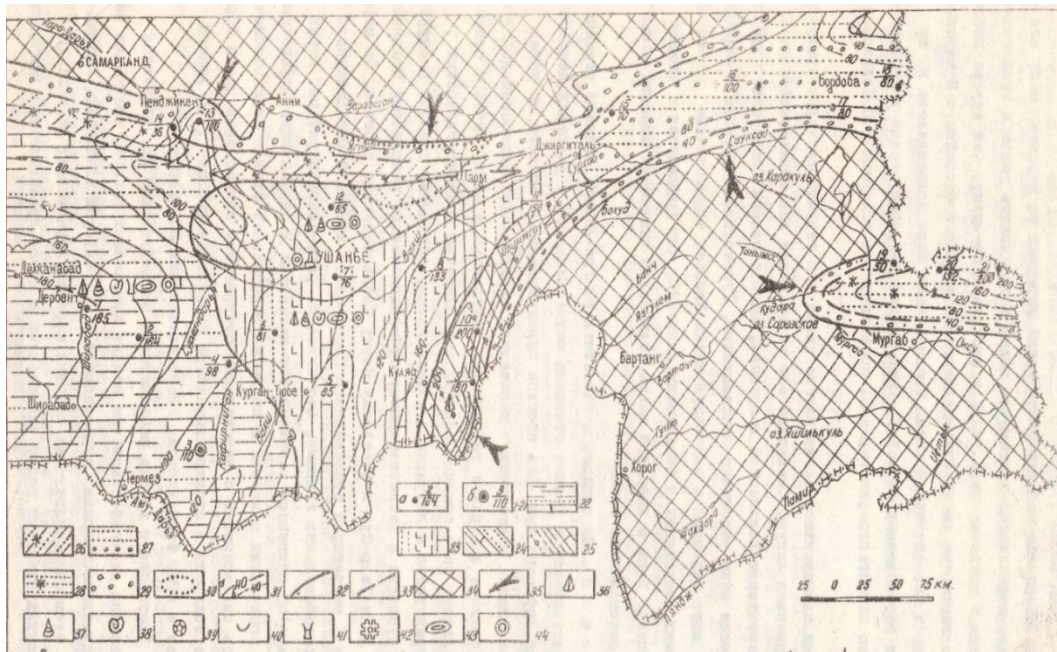
Ишанов М.Х., Шарипова М.И.

Таджикский национальный университет

В позднем меле территория юго-востока Центральной Азии была подразделена на три отдельных бассейна: Южно-Таджикский, Ферганский и Памирский [4,с.101]. В раннем альбе на значительной территории Афгадно-Таджикского бассейна наблюдается отступление моря и образование лагун. Приходящий на конец альбского века сеноманский век знаменуется новой трансгрессией, захватившей территорию Таджикской депрессии, южного склона Гиссарского хребта, Юго-Западного Дарваза. Периодически море заходило и в восточную часть Памира. Осадконакопление происходит на фоне нисходящих и восходящих движений и, соответственно, частой смены морских и лагунных условий. Лишь в западной части Афгадно-Таджикской впадины морской режим существовал в течение всего сеноманского века (рис. 1).

Рис. 1. Литолого-фациальная карта Таджикской депрессии и сопредельных горных областей в раннем сеномане

Fig. 1. Lithofacies map of the Tajik depression and adjacent mountainous areas in the Early Cenomanian



1-21: а- разрезы, б- скважины, в- числитель-порядковый номер, в знаменателе мощность: 1- Аулят, 2- Ак-Капчигай, 3- Ляль-Микар, 4- Биби-Чека, 5- Ак-Су, 7- Санг-Пар, 8- Сари-Хосор, 9- Хирманжоу, 10- Иджи-Дара, 11- Ляйрун, 12- Джурьяз, 13- Зауран, 14-Магиан, 15- Кутурган, 16- Дараут-Курган, 17- Бардоба, 18- Иркештам, 19- Кызыл-Джиик, 20- Иши, 21- Как-Белес. Отложения открытого мелкого моря: 22- зеленовато-серые глины, рефе песчаники и известняки. Морские и лагунные отложения: 23- зеленовато-серые глины с прослоями песчаников и известняков в средней части с гипсами. Отложения прибрежно-морские и лагунные: 24- серые и красноцветные песчаники и глины с прослоями известняков: 25- в верхней половине – красноцветные песчаники, алевролиты, глины в нижней – зеленовато-серые известняки, агрегаты, алевролиты и песчаники. Отложения прибрежных равнин, временами заливавшихся морем: 26- красноцветные, рефе, серые песчаники и глины: 27- красноцветные песчаники и конгломераты. Фации несменных равнин: 28- красноцветные песчаники, 29- конгломераты, 30- области последующего размыва, 31- линии равных мощностей: а- достоверные, б- предполагаемые, 32- границы литолого-фациальных зон, достоверные, 33- границы литолого-фациальных зон, предполагаемые, 34- области сноса, 35- главное направление сноса обломочного материала, 36- двустворки, 37- гастроподы, 38- аммониты, 39- морские ежи, 40- брохиолоды, 41- кораллы, 43- фораминиферы, 44- острокоды.

Ранний сеноман. На западе, в нижнем течении рек Кафирниган и Вахш, осадконакопление в раннем сеномане осуществлялось в условиях мелкого моря и устойчивого пригибания морского дна. Ось пригибания ориентирована с востока на запад. По мере движения к востоку связь с открытым морем ухудшается, в результате чего, кроме морских песчано-глинистых, реже, карбонатных осадков, формируются и лагунные (гипсы, глины, алевролиты, пески) осадки.

В структурном отношении эта зона приурочена к субмеридиальному вытянутому поднятию, расположенному между реками Вахш-Таир-Су и Придарвазского прогиба.

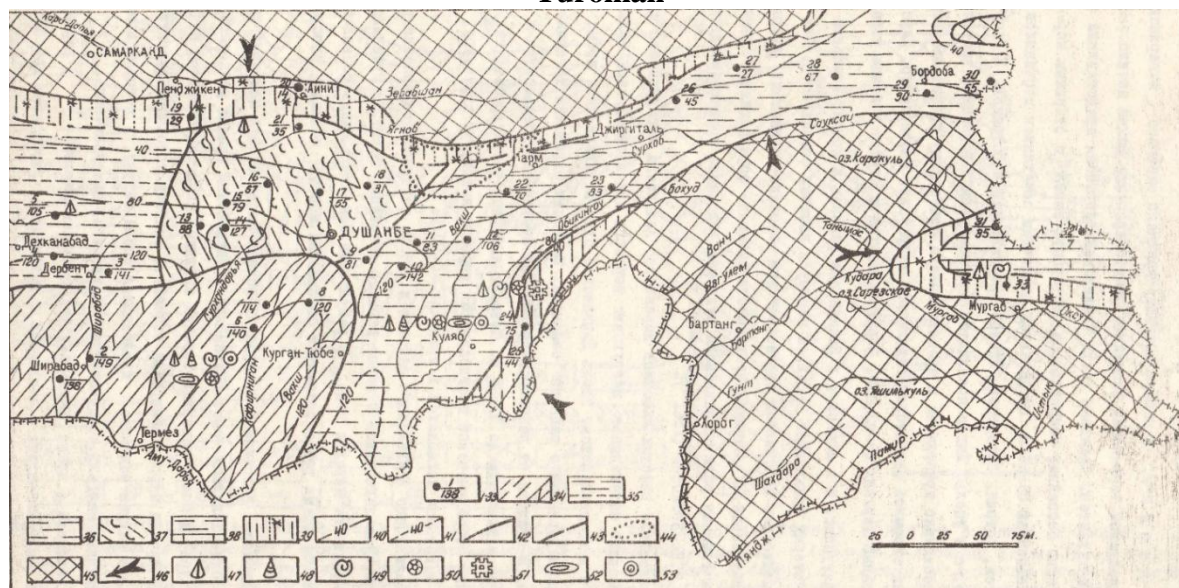
По мере приближения к области сноса (Гиссарский хребет и юго-западный Дарваз) лагунные гипсы замещаются красноцветными глинами, песчаниками и, частично, конгломератами. В районе Дарваза – активация восходящих движений и снос обломочного материалы осуществлялись с интенсивным пригибанием прилегающей части морского бассейна, где максимальные мощности в Дарвазском прогибе составляли до 200-250 м [2]. На Памире развиты однообразные красноцветные песчаники мощностью до 200 м.

Поздний сеноман. В первую половину позднего сеномана на большей части Таджикской депрессии наблюдается распространение фации, унаследованной с нижнего сеномана. Западная часть Таджикской депрессии представляла собой район неглубокого морского бассейна. Здесь накапливались песчаники, известняки мощностью 50-54 м. К востоку мощность песчаников увеличивается. В то же время восточная часть была приподнята и препятствовала свободному проникновению морских вод на восток. Поэтому на территории Таджикской депрессии, а также Гиссарского, Каратегинского и Дарвазского хребтов, кроме морских отложений, накапливались лагунные, а в Алайском районах – и континентальные осадки.

Связь Южно-Таджикского бассейна с Памиром, возникшая во вторую половину тагаринского времени, осуществлялась через Заалайский прогиб. Начиная со второй половины Тагаринского времени и до конца турона, Памирский бассейн представлял собой лагуну, где накапливались гипсы, мергели, алевролиты и каменная соль.

Конец позднего сеномана характеризуется дальнейшим углублением морского бассейна и улучшением его связи с открытым морем. Эти условия привели к формированию однофациальных, глинистых, реже карбонатных осадков на территории Афгано-Таджикской впадины. Мощность глинистых отложений колеблется в пределах от 30 м до 60 м (рис. 2).

Рис. 2. Литолого-фациальная карта Таджикской депрессии и сопредельных горных областей в раннем туроне
Fig. 2. Lithofacies map of the Tajik depression and adjacent mountainous areas in the Early Turonian



1-33- разрезы: 1- Газ-Дагана, 2- Ширабад, 3- Аулят, 4- Ак-Рабат, 5- Уря-Дарья, 6- Биби-Чека, 7- Чаррох, 8- Ак-Су, 9- Дас-Гирык, 10- Туткаул, 11- Турсов, 12- Сари-Хосор, 13- Тупаланг, 14- Шаргунь, 15- Оби-Заранг, 16- Пошми-Кунд, 17- Курук, 18- Джурьяз, 19- Магиан, 20- Хушикат, 21- Рават, 22- Комсомолобод, 23- Ляйрун, 24- Ровика, 25- Анжируу, 26- Кутурган, 27- Текелик, 28- Дараут-Курган, 29- Бордоба, 30- Ирхештам, 31- Кызыл-Джиик, 32- Мерген-Даван, 33- Ак-Сой. Отложения открытого моря: 34- зеленовато-серые глины с прослоями мергелей, 35 -зеленовато-серые глины и алевролиты, 36- зеленовато-серые глины, в кровле – ракушечники, 38- серые глины с прослоями известняков. Прибрежно-морские отложения: 39- серые и красноцветные глины, алевролиты и песчаники. 40-53- то же, что на рис.1.

Ранний турон (рис. 2). Расширение морского бассейна, начавшееся в позднем сеномане, продолжалось и в раннем туроне. Условия осадконакопления в раннем туроне остаются такими же, как и в конце сеномана. На территории Афгано-Таджикской впадины накапливаются зеленовато-серые глины, на юге – с прослоями мергелей. По мнению Фроленкова [4,с.106], на территории Гиссарского хребта наблюдается опреснение морских вод с обновлением бассейна осадконакопления. В районе Туркестанской зоны формируются серые, красноцветные глины и песчаники. Мощность нижнего турона на рассматриваемой территории варьирует от 14 м на севере до 15 м на западе. На территории Памирского бассейна конфигурация раннего турона мало отличалась от сеноманского.

В позднем туроне (дасгирыкское время) намечается постепенное обновление морского бассейна, лишь на западе он не отличается от раннетуронских. Уменьшение глубины с юга на север наблюдается в разрезе прослоев уст ручников. В морских условиях в Афгано-Таджикской впадине накапливались глинистые и карбонатные осадки.

Увеличение интенсивности восходящих движений и обмеление бассейна осадконакопления к концу позднего турона (в гармское время) привело к кратковременному отмеливанию Южно-Таджикского бассейна и формированию лагунных осадков-гипсов, пестроцветных глин и песчаников. Морские условия сохранились на юго-западе рассматриваемого региона.

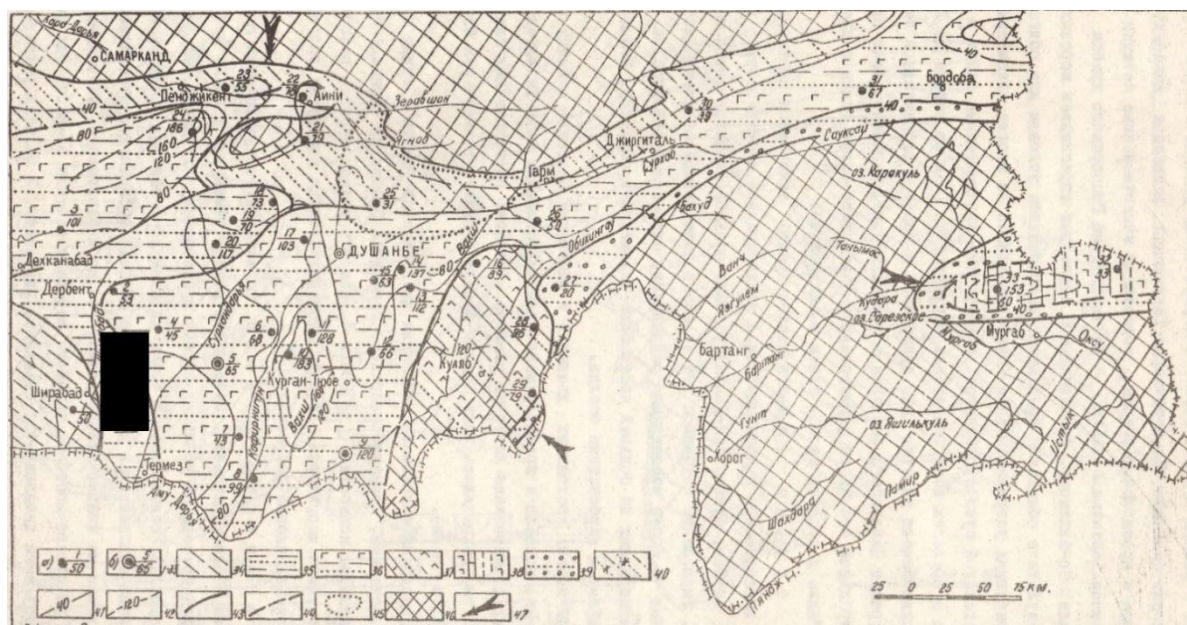
Начало коньякского века характеризуется новым циклом осадконакопления. Наблюдается развитие трансгрессии. На фоне пульсирующих движений и интенсивного пригибания морского дна накапливается толща карбонатно-глинистых осадков. Наблюдается относительное однообразие фациальных комплексов в пределах Таджикской депрессии, которое объясняется стабилизацией режима осадконакопления. Некоторые отклонения наблюдаются в верховьях р. Вахш, где морские осадки сменялись лагунными. Основная роль в разрезе принадлежит зеленовато-серым и красноцветным песчаникам и глинам. Максимальные мощности коньякских отложений, 150-210 м, отмечаются на юге Таджикской депрессии.

Ранний сантон. Нормальные морские условия, существовавшие в коньякском веке, в целом сохранились и в раннем сантоне – об этом свидетельствует не только состав пород, но и присутствие в них остатков различных групп организмов. В западной части Афгано-Таджикской впадины формировались однообразные глинистые осадки, которые к востоку в районе Дарваза замещаются карбонатными породами. В северных участках наряду с глинами и известняками прослеживаются песчаные породы. Неравномерное прогибание морского дна привело к образованию нескольких прогибов. Максимальные мощности нижнего сантона составляют 180 м.

Поздний сантон (рис. 3). На границе раннего и позднего сантона происходит активизация тектонических движений, что при сохранении областей сноса и аккумуляции резко изменило условия осадконакопления. Дифференцированный характер опускания морского дна приводит к образованию ряда структур, которые по местоположению и конфигурации отличались от раннесантонских. Так, на месте западного Байсунского прогиба, существовавшего в раннем сантоне, обособляется поднятие, разделяющее две интенсивно прогибавшиеся зоны – Магианская и Актауская. где максимальная мощность верхнего сантона составляет 186 м, на востоке. В бассейнах рек Кызыл-Су и Оби-Мазор наблюдается прогиб, отделяющийся от Актауского прогиба Яванским поднятием. Участки бассейна, близкие к морским, но отличающиеся более минерализованными водами, располагались на территории южных отрогов и в западной части Гиссарского хребта. На востоке Памира в это время формировались гипсы и коричневые алевролиты с прослоями известняков мощностью до 150 м.

Рис. 3. Литолого-фациальная карта Таджикской депрессии и сопредельных горных областей в позднем сантоне

Fig. 3. Lithofacies map of the Tajik depression and adjacent mountainous areas in the late Santonian



1-34: а- разрезы, б- скважины: 1- Газ-Дагана, 2- Аулят, 3- Ура-Дарья, 4- Капчигай, 5- Лял-Микар, 6- Чаррох, 7- Дарбаза-Кам, 8- Ходжа-Казиян, 9- Кара-Дум, 10- Ак-Булак, 11- Гардани-Ушти, 12- Ходжа-Мастон, 13- Туткаул, 14- Баги-Магим, 15- Дас-Гиряк, 16- Сари-Хосор, 17- Хочильёр, 18- Пошми-Кунд, 19- Оби-Заранг, 20- Туполанг, 21- Рават, 22- Хушикат, 23- Вишист, 24- Магиан, 25- Дас-Гиряк, 26- Дашти-Гурк, 27- Оби-Питоуду, 28- Иджу-Дара, 29- Анджиру, 30- Кутурган, 31- Дараут-Курган, 32- Как-Белес, 33- Сасык-Су. Отложения мелкого моря с повышенной соленостью: 34- глины, 35- глины и песчаники. Лагунные отложения: 36- чередование гипсов красноцветных и сероцветных песчаников, алевролитов и глин, 37- то же с прослоями известняков, 38- гипсы, алевролиты, известняки. Отложения прибрежных равнин, временами заливавшихся морем: 39- конгломераты и песчаники; 40- красноцветные песчаники, алевролиты, глины. 41-47- то же, что на рис. 1.

Ранний кампан. Начало раннего кампана характеризуется общей тенденцией к углублению бассейна и максимальной его связи с открытым морем, где породы раннего кампана формировались мощностью до 50 м. Здесь накапливались осадки зеленовато-серых глин, известняков, которые в восточной части Таджикской депрессии полностью замещались известняками, а на Памире отличались карбонатные осадки. В районах хребтов Бабатаг, Карши-Тау, Гардани-Ушти морские условия часто сменялись лагунными. В позднем кампане (рис. 4) морской бассейн расширяет свои границы на север через Алайский пролив и устанавливается связь с Ферганским бассейном. В то же время от раннего кампана в позднем кампане намечается резкая дифференциация вертикальных движений в области аккумуляции. Обособляются два прогибавшихся участка: западный (Байсун-Ширабадский) и восточный (Яхсуйский). Положительная субмеридиально вытянутая структура, разделявшая эти прогибы, участки междуречья Сурхандарья-Вахш и Гиссарского хребта.

Рис. 4. Литолого-фациальная карта Таджикской депрессии и сопредельных горных областей в позднем кампане

Fig. 4. Lithofacies map of the Tajik depression and adjacent mountainous areas in the Late Campanian



1-30- разрезы: 1- Аулят, 2- Газ-Дагана, 3- Кагнот, 4- Ак-Тау, 5- Истым-Тау, 6- Ходжа-Казиян, 7- Акджар, 8- Биби-Чека, 9- Санг-Туда, 10- Ак-Су, 11- Кара-Куз, 12- Асс-Гиряк, 13- Мирзои, 14- Турсов, 15- Лючоб, 16- Оби-Заранг, 17- Тупаланг, 18- Джурьяз, 19- Сари-Хосор, 20- Дашти-Гурк, 21- Хирманжоу, 22- Зидде-Дара, 23- Магиан, 24- Кштум, 25- Хушикат, 26- Пахурд, 27- Рават, 28- Как-Белес, 29- Куленка-Таш, 30- Зарташ-Кол. Отложения открытого моря: 31- в нижней части – глины, выше – песчаники; 32- в нижней части глины, выше – известняки; 33- песчаники, 34- переслаивание песчаников и известняков, 35 -глинистые известняки, местами с прослоями песчаников, 36- известняки. Отложения низменных равнин: 37- красноцветные песчаники, конгломераты; 38- красноцветные песчаники. 39-40- то же, что на рис.1.

В распределении участков существовала определённая закономерность. Западная часть бассейна осадконакопления характеризовалась накоплением глин и песчаников, и по мере движения на восток песчаники и глины постепенно замещались карбонатными породами, а на приподнятых участках формировались песчаные известняки.

Интенсивное пригибание дна Памирского бассейна и его связь с Южно-Таджикским бассейном способствовали образованию на Памире огромных слоев известняков, мощность которых достигала 700 м [4,с.109].

Маастрихтский век характеризуется 60-70% на территории Афгано-Таджикской впадине сокращением площади морского осадконакопления, нарушается связь с Ферганским бассейном, но связь Южно-Таджикского бассейна с Памирским остаётся устойчивой. В то

же время осадконакопление происходило в условиях пульсирующих движений. В частности, отмечаются разрезы, в которых отсутствуют нижние или верхние горизонты Маастрихта (например: Пашми-Кунд, Куруг, Лучоб, Кара-Таг, а также на Бабатаге, Каршитау и другие). На западе, на месте Байсуна, Байсун-Ширабастьского прогиба, существовавшего в компане в Маастрихте, формируются маломощные песчано-карбонатные брекчированные отложения, восточнее рассматриваемого региона – хребты западный Актау, Арк-тау Устынтау, Бабатаг, Гайратав и другие. В первой половине характерно накопление карбонатных осадков, в дальнейшем морские условия периодически сменяются лагунными. Максимальная мощность Маастрихта отмечается в разрезе Актау (58 м). На востоке накапливались однородные известняки.

Аналогичные фашиальные условия существовали и в пределах Алайских районов через Заалайский пролив Южно-Таджикского бассейна, который соединился с Памиром.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Ю.Н. Новые данные о границе отделов меловой системы в западном Дарвазе / Ю.Н. Андреев, М.Р. Джалилов, А.Я. Фроленкова // Докл. АН Тадж. ССР. – 1970. -№3. -т. 12. -С.15.
2. Джалилов М.Р. Схема стратиграфии верхнемеловых отложений Таджикской депрессии / М.Р. Джалилов // Докл. АН Тадж. ССР. -Душанбе, 1968. – Т II. -№8. -316 с.
3. Корчагин В.И. Схема стратиграфии верхнемеловых отложений Таджикской депрессии по фораминиферам. / В.И. Корчагин // В сб.: «Проблемы нефтегазоносности Таджикистана». -Душанбе: Ирфон, 1969. – Вып. I. - 225 с.
4. Фроленкова А.Я. Новые данные по стратиграфии верхнего мела Памира / А.Я. Фроленкова, М. Эгамбердиев, Ю.С. Юргав // Узбекский геологический журнал. - 1969. -№4. -445 с.

ТАЪРИХИ ИНКИШОФИ ГЕОЛОГИИ ҲАВЗАИ АФҒОНУ ТОЧИК ДАР БУРИ ОХИРИН

Дар мақолаи мазкур таърихи инкишофи геологии ҳавзаи Афғону Тоҷик дар давраи бури болои дида баромада шудааст, ва таснифи трансгрессӣ ва регрессии ҳавзаи баҳрӣ дар ҳар як давраҳои геологӣ дода мешаванд. Таснифи мухтасари шароити ташаккули ҳар як давраи геологии конҳои бури болои оварда шудааст.

Калидвожаҳо: бури охирин, чанубу шарқи Осиёи Марказӣ, речаи баҳрӣ, ивазшавии фатсия, дигаргуншавии ғафсӣ, ҳавзаи чануби Тоҷик, ҳавзаи Помир, резиши Олой, асри Маастрихтӣ.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АФГАНО-ТАДЖИКСКОГО БАСЕЙНА В ПОЗДНЕМ МЕЛЕ

В статье рассматривается история геологического развития Афгано-Таджикского бассейна во время верхнего мела и даётся характеристика трансгрессии и регрессии морского бассейна на каждом этапе геологического времени. Приводится краткая характеристика условий формирования каждого геологического периода отложений верхнего мела.

Ключевые слова: поздний мел, юго-восток Центральной Азии, морской режим, смена фаций, изменение мощностей, Южно-Таджикский бассейн, Памирский бассейн, Алайский пролив, Маастрихтский век.

THE HISTORY OF THE GEOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE AFGHAN-TAJIK BASIN IN THE LATE CRETACEOUS

The article examines the history of the geological development of the Afghan-Tajik basin in the Upper Cretaceous, characterizes the onset and regression of the marine basin at each stage of geological time. A brief description of the conditions for the formation of each geological period of the Upper Cretaceous sediment is given.

Keywords: Late Cretaceous, south-east of Central Asia, marine regime, change of facies, change of capacities, connection of the South Tajik basin with the Pamir, Alai Strait, Maastrichtian Age.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Ишанов Музаффар Ҳасанович* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсент. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 935 29 55 55. E-mail: muzafar38@mail.ru

Шарипова Мавлонби Ибодуллоевна – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, унвонҷӯи кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисӣ, факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 907 68 61 61. E-mail: Zulfiya_sharipova_87@list.ru

Сведения об авторах: *Ишанов Музаффар Ҳасанович* – Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, доцент. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 935 29 55 55. E-mail: muzafar38@mail.ru

Шарипова Мавлонби Ибодуллоевна – Таджикский национальный университет, соискатель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии, геологический факультет. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 907 68 61 61. E-mail: **Zulfiya_sharipova_87@list.ru**

Information about the authors: *Ishanov Muzaffar Khasanovich* – Tajik National University, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 935 29 55 55. E-mail: **muzafar38@mail.ru**

Sharipova Mavlonbi Ibodulloevna - Tajik National University, applicant for the Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Faculty of Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 907 68 61 61. E-mail: **Zulfiya_sharipova_87@list.ru**

**ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНАЯ ПОЗИЦИЯ СКАРНОВО-МАГНЕТИТОВОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ СРЕДНИЙ ХАРАНГОН***Сафаралиев Н.С., Сафаров Л.Дж., Джабиров А.А., Алиёвар М.*

Таджикский национальный университет,

Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ,

Джудзджонский государственный университет

Основные черты геологического строения, магматизма и рудоносности Южного склона Гиссарского хребта освещены в работах таких ученых, как Полякова Е.Д. (1933-1934), Морковский А.П. (1934), Иванов Т.Н. (1934-1940), Смолянинова Н.А. (1936), Лурье Н.Л. (1939), Сутулова Н.Н. (1936), Гецева Р.В., Шифрин С.З. (1937), Гессе В.Н., (1944), Гессе В.Н., Калайтан М.Г. (1944), Никитин И.К. (1943, 1946, 1948), Магакьян (1948), Головина Е.М. (1948), Овчиников С.К. (1946-1959), Абдуллаев Х.М. (1947), Белов И.В. (1949), Карпан Л.В. (1958), Е.Н. Горецкая (1961), Баратов Р.Б. (1949, 1954, 1956, 1966, 1982), Кухтиков М.М. (1956-1964), Недзвецкий А.П. (1957), Тарасенко А.Г. (1950, 1959, 1961), Голдберг И.С. (1957, 1961), Баратов Р.Б., Блохина Н.А. (1957-1958), Бабаходжаев С.М. (1959), Кутенец В.А., Мушкин (1962, 1964), Хасанов А.Х. (1960, 1961), Горецкой Е.Н. (1961-1962), Морозенко Н.К. (1962), Блохина Н.Б. (1975), Орманова Р.А., Вольнов Б.А. (1997), Кенджаев А.А., Алиев А.Г., Бободжанов А.Ф. (2002), Алиев А.Г. (2010), Баратов Р., Ходжиев А.К., Мамаджанов Ю. (2012), Файзиев А.Р. (2017-2020), Ошурмамадов А.К. (2019) и др.

Выявленные эндогенные месторождения полезных ископаемых рассматриваемого района (скарново-магнетитовые, скарново-касситерит-шеелитовые, пегматитово-грейзеновые редкометалльные и гидротермальные рудно-формационные типы) генетически и пространственно связаны с позднепалеозойскими гранитоидами крупного Гиссарского батолита [5]. Первый тип имеет большое распространение на южных склонах Гиссарского хребта, где выявлено около 80 скарновых месторождений и проявлений, большая часть которых локализована в контакте со среднепалеозойскими осадочными породами и интрузивными образованиями (гранодиоритов и кварцевых диоритов) [4; 5]. Характерная их форма- линзо- и пластообразные залежи, гнезда и жилы, протяженностью от нескольких метров до 50-300 м и более. Здесь магнетитовые рудные тела образуют цепочки крутопадающих рудных линз размером от 1х5 до 5х50 м с изменчивой мощностью. Литолого-петрографический и металлогенический облик района, в целом, определяется герцинским тектоно-магматическим циклом, получившим здесь наиболее полное и повсеместное развитие.

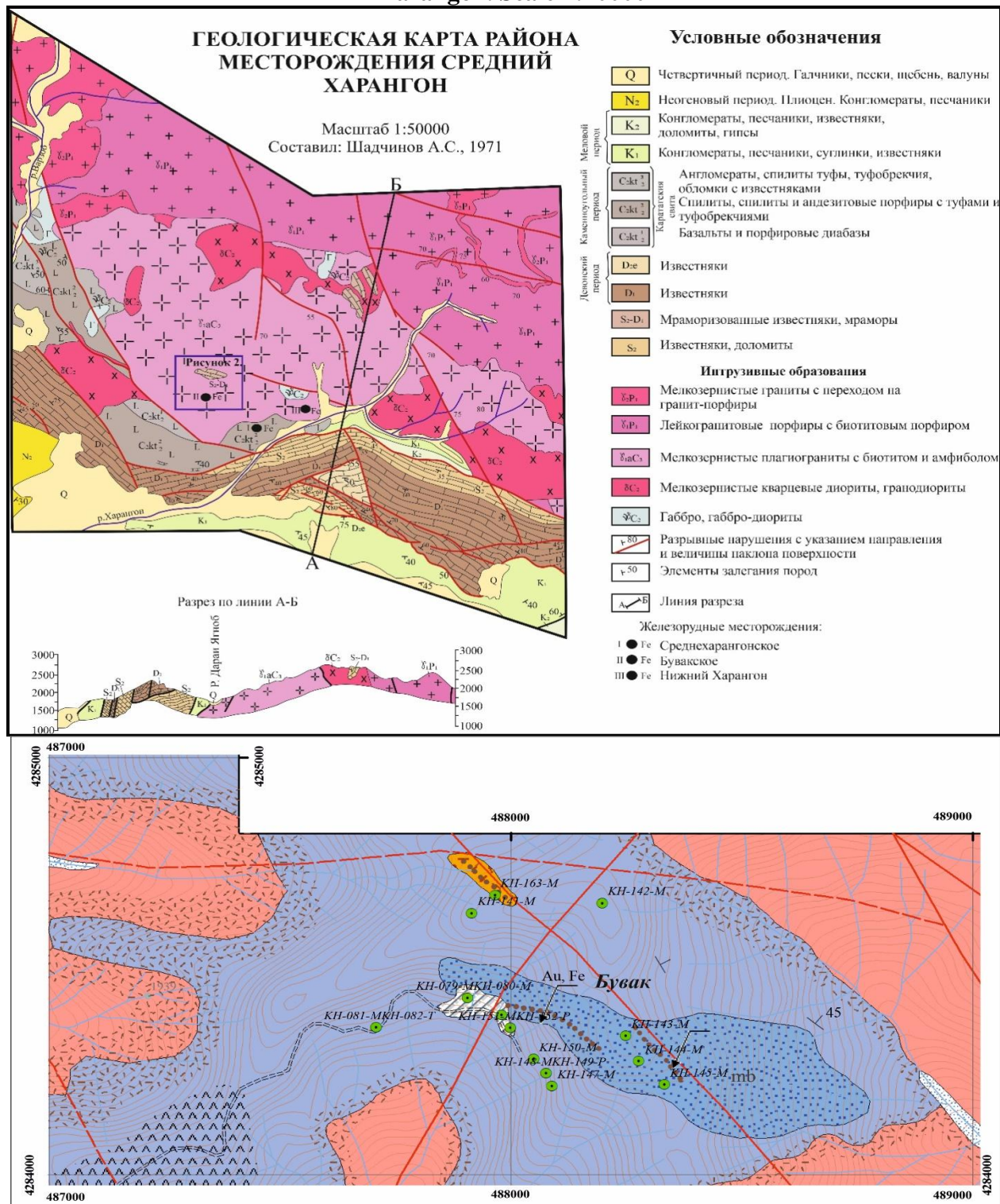
Скарново-магнетитовые месторождения, расположенные в бассейне р. Харангон, являющейся левым притоком р. Варзоб, генетически и пространственно связаны с габбро-плагиогранитоидами Южного Гиссара. Интересующий нас объект, месторождение Средний Харангон, расположено на правом борту долины р. Гелос, правого притока р. Дараи Ягноби (рис. 1). Здесь рельеф местности расчленённый, местами скалистый, крутизна склонов достигает 30-40°.

В структурном плане месторождение расположено на южном крыле антиклинальной складки субширотного простирания, ядро которой прорвано плагиогранитами ходжамафрачского комплекса (C₂h). Здесь крылья складки осложнены разрывным нарушением (взбросом), падающим на север под углом 80°. Такое расположение площади месторождения приурочивает его к зоне пересечения двух разрывных нарушений северо-восточного (55°) и восточного (80°) простирания и оперяющих их разрывов (рис. 2). По зонам нарушения отмечается гипергенная рудная минерализация, представленная ассоциацией оксидов и гидрооксидов железа, малахита, аурихальцита, аллофана и др. [5; 2; 1] (рис. 3).

В геологическом строении площади месторождения принимают участие плагиограниты четвертой фазы ходжамафрачского комплекса (C_{2h}) с ксенолитами мраморизованных известняков и вулканитами каратагской свиты раннего и среднего карбона (рис. 1) [6].

Рис. 2. Схематическая геологическая карта месторождения площади скарново-рудного месторождения Среднего Харангона. Масштаб 1:10000

Fig. 2. Schematic geological map of the deposit area of the skarn-ore deposit of Middle Kharangon. Scale 1:10000



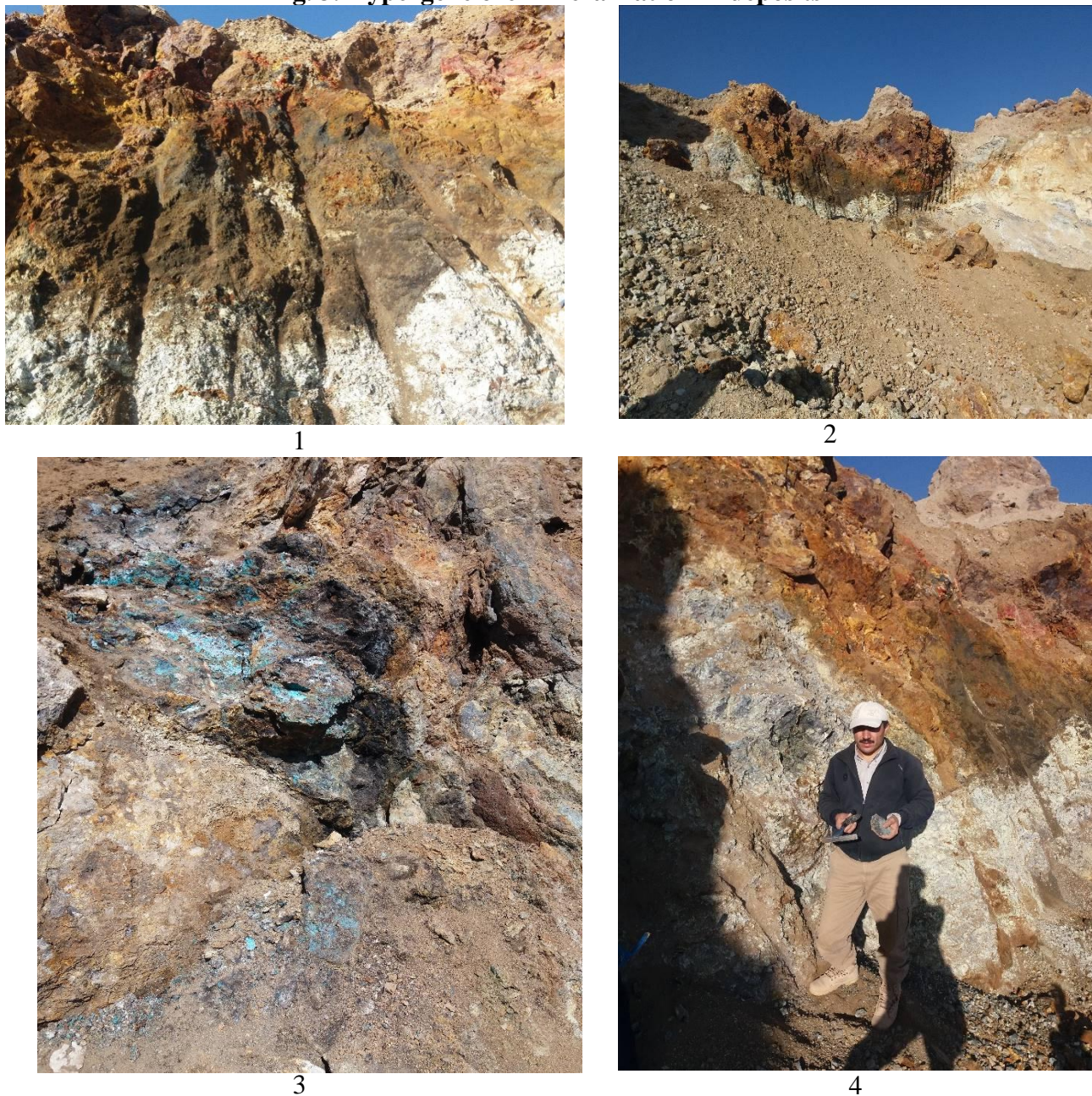
- 1 C^{mv} 2 mb 3 gd 4 Alt⁺ 5 6 7 8 9 KH-01-M

1. Метавулканические базальты темно-зеленого цвета, вулканическое стекло, андезиты, спилиты; 2. Белые и сероватые мрамора, полностью не перекристаллизованные; 3. Светло-серые лейкогранодиориты, тоналиты и

мелкозернистые граниты Ходжамафрадджского комплекса V-й фазы; 4. Кварцевые жилы; 5. Вулканические и метавулканические породы светло-коричневого до темно-желтого цвета, содержащие оксиды железа; 6. Измененные аргиллиты; 7. Разломы; 8. Площадь месторождения; 9. Место отбора проб.

Рис. 3. Гипергенная рудная минерализация на месторождении

Fig. 3. Hypergene ore mineralization in deposits



1 – 2 – северо-восточная часть (карьер) месторождения; 3 – выделение малахита, аурихальцита и аллофана и др. в пустотах выщелачивания и трещинах; 4 – стенка карьера месторождения (на фото – Сафаралиев Н.С.).

Месторождение приурочено к экзоконтакту плагиигранитов ходжамафрадджского комплекса с вулканитами каратагской свиты ($C_{1-2кг}$), занимая площадь размером 20x300 м, что среди месторождений бассейна реки Харангона считается наиболее крупным [3]. На рассматриваемом месторождении развиты инфильтрационные и биметасоматические скарны. Оруденение приурочено к биметасоматическим известковым гранат-пироксеновым скарнам, сформировавшимся непосредственно вдоль контакта алюмосиликатных и карбонатных пород палеозойского возраста. Здесь среди метасоматически измененных амфибол-серпентиновых и эпидот-хлоритовых пород согласно залегают три магнетитовых рудных тела, которые имеют пластообразную и линзовидную форму (рис. 4), мощностью 1-12 м и протяженностью до 165 м.



Рис. 4. Согласно залегание магнетитовых рудных тел месторождения
Fig. 4. Consistent occurrence of magnetite ore bodies of the deposit

1. Массивное пластообразное рудное тело среди вмещающих пород; 2. Магнетитовое рудное тело в зоне разрыва: а) Пластообразное рудное тело; б) Зона окисления в верхней части месторождения

Они, в основном, сложены гранатом, пироксеном, магнетитом, мартитом, пиритом, оксидами и гидроксидами железа и другими минералами [1]. По генезису, их считают известково-магнезиальными [3-4], но в зоне минерализации магнезиальные минералы визуальнo не встречаются.

На поверхности и по дну добычного действующего карьера наблюдается расщепление одного рудного тела с юго-востока на северо-запад на три пластообразных тела. Первое рудное тело простирается в северо-западном направлении, а два других – в юго-западном. Согласно данным проведенных геологоразведочных работ, установлено, что мощность магнетитовых рудных тел увеличивается с глубиной. Длина первого рудного тела составляет 165 м. На поверхности, на северо-западе, его мощность составляет 1,0 м, а в карьере, на востоке, увеличивается, достигая 12 м. В западной части месторождения простираение рудного тела северо-западное с падением 70° на юго-запад, а в восточной части на уровне добычного карьера принимает форму линзы с падением на юго-восток (70°) под углом 40° и северо-запад (342°) под углом 40° . На северо-западном направлении магнетитовое рудное тело прорывают плагииграниты Ходжамафрачского комплекса.

Таким образом, само месторождение образовалось в точке пересечения двух разрывных нарушений северо-восточного (55°) и восточного (80°) простирания и оперяющих их разрывов, где морфологически все рудные тела представляют собой части единого линзообразного тела, на глубине расщепляющиеся в северо-западном направлении и ближе к поверхности – на отдельные пластообразные тела.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аллофан из скарново-магнетитового месторождения Средний Харангон (Центральный Таджикистан) / А.Р. Файзиев, Л.А. Паутов, Н.С. Сафаралиев, Л.Дж. Сафаров, М.А. Мираков // Доклад АН РТ. – 2017. -Том 60. - №1. -2. -С.90-92.
2. Аурихальцит из скарново-магнетитового месторождения Средний Харангон (Центральный Таджикистан) / А.Р. Файзиев, М.А. Мираков, Н.С. Сафаралиев, Л.Дж. Сафаров // Доклад АН РТ. – 2020. -Том 63. -№1-2. - С.102-107.
3. Баратов Р.Б. Интрузивные комплексы южного склона Гиссарского хребта и связанное с ними оруденение / Р.Б. Баратов. –Душанбе, 1966. -С.247-248.
4. Баратов Р.Б. Петрохимические особенности и рудоносность габбро-плагиогранитоидной серии Южногиссарской зоны Южного Тянь-Шаня / Р.Б. Баратов, А.К. Ходжиев, А.С. Ниёзов, Ю. Мамаджанов // Материалы республиканской научной конференции «Современные вопросы геодинамики и минерации Памиро-Тянь-Шаня», посвященной 90-летию со дня рождения академика АН РТ, доктора геолого-минералогических наук, профессора Баратова Р.Б. –Душанбе, 2012. -С.149-164.
5. Блохина Н.А. Скарны Харангонского магнетитового месторождения (Южный Гиссар) / Н.А. Блохина // Известия АН Тадж. ССР. – 1975. -№4(58). -С.58-66.
6. Сафаралиев Н.С. Месторождение Среднего Харангона / Н.С. Сафаралиев, Л.Дж. Сафаров // Материалы Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и сотрудников ТНУ, посвященной «30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан» и «20-летию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020-2040 годы). -Душанбе, 2021. -Том I. -С.182.

ҶОЙГИРШАВИИ ГЕОЛОГӢ-СОХТОРИИ КОНИ СКАРНӢ-МАГНЕТИТИ ХАРАНГОНИ МИЁНА

Аз тадқиқоти маълум мегардад, ки ҳуди кони Харангони Миёна дар нуқтаи убури ду раҳнаи самташон шимолу шарқӣ (55°) ва шарқӣ (80°) ва раҳҳои бари онҳо ба вучуд омада, аз ҷиҳати морфологӣ ҳамаи танаҳои маъданӣ қисмҳои як танаи линзамонанд буда, дар жарф дар самти шимолу ғарб ва наздиктар ба рӯи замин ба танаҳои алоҳидаи пластмонанд тақсим мешаванд.

Калидвожаҳо: Кон, скарнҳо, магнетит, сохтор, пирит, маъдан, гранат.

ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНАЯ ПОЗИЦИЯ СКАРНОВО-МАГНЕТИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ СРЕДНИЙ ХАРАНГОН

Согласно результатам геологической изученности месторождения Средний Харангон, оно образовалось в зоне пересечения двух разрывных нарушений северо-восточного (55°) и восточного (80°) простирания и оперяющих их разрывных нарушений, где морфологически все рудные тела представляют собой части единого линзообразного тела, расщепляющегося на глубине в северо-западном направлении и ближе к поверхности – на отдельные пластообразные части.

Ключевые слова: месторождение, скарн, магнетит, структура, пирит, руда, гранат.

GEOLOGICAL AND STRUCTURAL POSITION OF THE SKARN-MAGNETITE DEPOSIT MIDDLE KHARANGON

The deposit Middle Kharangon itself was formed at the point of intersection of two faults of northeast (55°) and east (80°) strike and faults feathering them, and morphologically all ore bodies are parts of a single lenticular body, splitting in a northwesterly direction at depth and closer to the surface – into separate sheet-like bodies.

Keywords: deposit, skarn, magnetite, structure, pyrite, ore, garnet.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Сафаралиев Носир Сайдҷалолович* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, дотсенти кафедраи геология ва иқтишофи конҳои канданиҳои ғоиданок факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудақӣ, 17. Телефон: **(+992) 934 37 73 26**. E-mail: **chokadambulak@mail.ru**

Сафаров Лоик Ҷалолович – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ассистенти кафедраи геология ва иқтишофи конҳои канданиҳои ғоиданок факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудақӣ, 17. Телефон: **(+992) 934 02 70 75**. E-mail: **L-Safarov@mail.ru**

Ҷобиров Алишер Асоевич – Институти геология, сохтмонӣ ба заминҷунби тободар ва сейсмологияи АМИТ, ходими ҳурди илмӣ лабораторияи геодинамикаи фанерозой ва петрогенезис. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кучаи Айни, 267, Телефон: **(+992) 939 23 07 23**. E-mail: **alik.jabirov_97@mail.ru**

Алиёвар Муҳаммадфарид – Донишгоҳи давлатии Ҷумҳурии Исломии Афғонистон, мудири кафедраи конҳои канданиҳои ғоиданок. **Суроға:** 1901, Ҷумҳурии Исломии Афғонистон, ш. Шибирғон, кучаи Донтшох. Телефон: **(+992) 880-08-42-47**. E-mail: **farid.ali1356@gmail.ru**

Сведения об авторах: *Сафаралиев Носир Сайдҷалолович* – Таджикский национальный университет, доцент кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17 Телефон: **(+992) 934 37 73 26**. E-mail: **chokadambulak@mail.ru**

Сафаров Лоик Джалолович – Таджикский национальный университет, ассистент кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 934 02 70 75. E-mail: **L-Safarov@mail.ru**

Джабиров Алишер Асоевич – Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ младший научный сотрудник лаборатории геодинамики фанерозоя и петрогенезиса. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни 267. Телефон: (+992) 939-23-07-23. E-mail: **alikh.jabirov_97@mail.ru**

Алиёвар Мухаммад Фарид – Джузджонский государственный университет, Исламская Республика Афганистан, заведующий кафедрой месторождений полезных ископаемых. **Адрес:** 1901, Исламская Республика Афганистан, г. Шибирган, улица Донишгох. Телефон: (+992) 880-08-42-47. E-mail: **farid.ali1356@gmail.ru**

Information about authors: *Safaraliev Nosir Saydjalolovich* – Tajik National University, Docent of the Chair of Geology and Mineralogy Prospecting of the Geology Department. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone (+992) 934 37 73 26. E-mail: **chokadambulak@mail.ru**

Safarov Loik Djalolovich – Tajik National University, Assistant of the Chair of Geology and Mineralogy Prospecting of the Geology Department. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 934 02 70 75. E-mail: **L-Safarov@mail.ru**

Jabirov Alisher Asoevich – Institute of geology, seismological construction and seismology junior researcher of the laboratory geodynamics of Phanerozoic and petrogenesis. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Ayni street 267, Phone: (+992) 939 23 07 23. E-mail. **alikh.jabirov_97@mail.ru**

Aliyovar Muhammad Farid – Juzjon State University, Islamic Republic of Afghanistan, Head of the Department of Mineral Deposits. **Address:** 1901, Islamic Republic of Afghanistan, Shibirgan, Donishgoh street. Phone: (+992) 880-08-42-47. E-mail: **farid.ali1356@gmail.ru**

*Муродзода А.А.***Таджикский национальный университет**

Центральный Таджикистан (ЦТ) известен как золотоносная провинция Центральной Азии [3; 2]. Здесь развиты десятки месторождений золота. Основу золотодобывающей промышленности страны составляют эндогенные месторождения Зеравшанского горнорудного района. В настоящее время разрабатываются месторождения Шинг-Магианской группы, месторождение Пакрут, Чулбои. В ближайшей перспективе ожидается возобновление эксплуатационных работ на месторождении Апрелька на севере республики, ведутся разведочные работы на других золоторудных объектах. Увеличение прироста запасов золота может решаться путем выявления или оценки перспективности новых или известных (но недоизученных) проявлений золота. К разряду таковых относится Чоре-Дуобинское и Кум-Манорское рудные поля в среднем течении р. Зеравшан.

Разработка группы золоторудных месторождений Зеравшанского горнорудного района выгодно тем, что с завершением строительства тоннеля «Истиклол» существенно изменилась инфраструктура региона, появились благоприятные экономические условия.

Основные направления экономического развития Республики Таджикистан предусматривают увеличение прироста запасов золота. Эта задача может решаться путем выявления или оценки перспективности новых или известных (но недоизученных) проявлений золота. К разряду таковых относится Кум - Манорское рудное поле в среднем течении р. Зеравшан.

Изучением золоторудных месторождений Центрального Таджикистана в разное время занимались О.Б. Баратов, Н.А. Блохина, К.В. Вазиров, Б.А. Вольнов, В.И. Вольфсон, Е.Н. Горшков, В.А. Карпова, Н.М. Мадалиев, М.М. Мамадвафоев, С.А. Морозов, В.И. Сушков, К.А. Харькевич, А.Х. Хасанов и др. Усилиями геологов в ЦТ выявлены многочисленные золоторудные месторождения. Названными исследователями изучены особенности геологии, вещественного состава и генезиса золотопроявлений региона. Установлено, что наряду с проявлениями собственно золоторудной формации в ЦТ развиты также комплексные золотосодержащие проявления, в которых золото является второстепенным, сопутствующим элементом. Однако попутное извлечение золота является выгодным.

Несмотря на относительно хорошую степень геологической изученности золоторудных проявлений, предварительная экономическая их оценка в целом не осуществлена. Если для некоторых сравнительно крупных месторождений (Джилау, Тарор, Чоре, Дуоба, Комичора, Мосриф, Дуоба) составлен технико-экономический доклад (ТЭД), технико-экономическое обоснование (ТЭО), то для оставшейся основной массы проявлений предварительная экономическая оценка вовсе не проведена.

В ЦТ выделен ряд золоторудных формаций: золото – силикатные (скарновая), вольфраморудно-скарновая золотосодержащая, золото-кварцевая (золото - альбит - кварцевая), колчеданно-полиметаллическая золотосодержащая, ртутно-сурьмяное (золото-сурьмяное), комплексная золотосодержащая, сульфидно-флюоритовая золотосодержащая, полиметаллически-серебряная.

Среди малоизученных золотопоявлений ЦТ особо привлекательным является Кум-Манорское. Оно в географо-экономическом отношении представляет собой удачный объект для детального изучения и привлечения в сферу разработки. Кумское, малосульфидное, золото-кварцевое оруденение в плане постановки петролого-геохимических исследований относится к перспективным объектам. Слабое объемное изучение проявления требует привлечения методов, позволяющих анализировать изменение различных свойств руд в пространстве и оценивать его перспективы. Приведем его краткую геологическую характеристику.

Кум-Манорское золоторудное поле развито на северном склоне Зеравшанского хребта. Западной границей района размещения месторождений является р. Кум, а восточной – меридиан слияния рр. Манор и Поймазор. Вопросы геологии района проявления исследованы В.Н. Ефименко, Г.А. Мазитовым, Д.А. Старшининым, А.Б. Довгоживом и др. в процессе проведения геолого-поисковых работ.

В структурном отношении Кум-Манорское рудное поле находится в пределах Зеравшанской структурно-формационной зоны. Оруденение локализовано среди терригенно-карбонатных пород силурийского возраста, представленных известняками, доломитовыми известняками, доломитами, кварцитами, кремнистыми, альбит-слюдисто-кварцевыми сланцами. Проявление приурочено к южному крылу Зеравшанской антиклинальной структуры. Последняя осложнена многочисленными разрывными нарушениями. Рудные тела имеют пластообразную форму. Они субсогласно пластуются с силурийскими породами. Рудные тела протягиваются почти на 6 км при средней мощности 50-300 м. На проявлении выявлены три зоны минерализации: северная, центральная и южная, протяженностью в среднем до 1400 м. Зоны ограничены разломами.

На Кум-Манорском проявлении опробованием выявлено, что содержание золота уменьшается от центральной части рудного поля к периферии. Формирование оруденения связано с высокотемпературным гидротермальным и гидротермально-метасоматическим процессами. На основе расчета индикаторного коэффициента продуктивности выявлено, что масштабы оруденения к востоку должны расширяться, а на глубину прогноз характера оруденения при равных тенденциях к насыщению определяется также особенностями развития разрывных нарушений. Вышеприведенные данные позволяют считать Кум-Манорское проявление перспективным, что отвергает выводы прежних исследователей и представляет его в качестве объекта для более детального изучения.

Вмещающие породы представлены черными филлитизированными глинистыми и алевроглинистыми сланцами. На некоторых участках эти породы имеют постепенные переходы в зеленовато-серые серицитовые сланцы, содержащие незначительные прослойки вулканогенного материала. Почти на всей площади месторождения вмещающие породы подвержены хлоритизации, серицитизации, окварцеванию и иногда пропитаны сульфидами. Особенно интенсивно гидротермальное изменение в зонах локализации оруденения. Гидротермально измененные породы по сравнению с другими резко отличаются более контрастным распределением золота. По мере удаления от зон гидротермального изменения содержание золота резко и крайне неравномерно убывает.

Важные особенности рудного поля проявляются в инженерно-геологических свойствах [7; 8]. Инженерно-геологические комплексы пород района представлены разными генетическими типами современных отложений и разносоставными формациями [1]. Современные отложения представлены 6 генетическими типами:

1. Аллювиальным,
2. Проллювиальным,
3. Аллювиально-проллювиальным,
4. Гравитационным (коллювиально-делювиальным),
5. Гляциальным,
6. Полигенетическим.

Каждый генетический тип включает определенный инженерно-геологический комплекс и исследуется соответствующими методами [5; 6; 10].

1. К аллювиальному типу относятся плиоцен-современные (N_2-Q_{Ival}) отложения террас, пойм и русел рек и их притоков. Это обычно галечники, пески и супеси, редко – суглинки.

2. Проллювиальный тип включает верхнечетвертично-современные отложения (Q_{IVpr}) конусов выноса и русел водотоков, состоящих из крупнообломочных грунтов с песчано-суглинистым заполнителем. Среди них обычно резко преобладает крупнообломочная фракция.

3. Аллювиально-пролювиальный генетический тип – это верхнечетвертично-современные отложения ($Q_{IVal+pr}$) пойм и плиоцен-среднечетвертичные отложения ($N_2-Q_{IIIal+pr}$) пойм. Первый подтип представлен лессовидными суглинками, супесями, галечниками и валунами, а второй – лессовидными суглинками и супесями.

4. Гравитационный тип состоит из 3 инженерно-геологических комплексов. Первый – коллювиально-делювиальные отложения верхнечетвертично-современных ($Q_{III}-Q_{IVgr1}$) коллювиальных и делювиальных отложений склонов. Они известны среди геологов как осыпные. К ним относятся разноразмерные глыбы, щебень, дресва, весьма часто с супесчано-суглинистым заполнителем, супеси, редко – суглинки. Второй тип – верхнечетвертично-современные объединенные ($Q_{III}-Q_{IVgr2}$) коллювиальные, делювиальные, солифлюкционно-коллювиальные отложения, состоящие из крупнообломочного материала и супесей. К третьему инженерно-геологическому комплексу относятся верхнечетвертично-современные ($Q_{III}-Q_{IVgr3}$) обвально-оползневые отложения (крупнообломочные отложения, супеси, пески). Гравитационный тип в районе имеет широкое распространение. Ими заняты склоны гор района исследования и весь северный склон Зеравшанского хребта.

5. Гляциальный генетический тип представлен четвертичными нерасчленёнными ледниковыми отложениями (Q_{gl}), включающими валуны, глыбы, щебень, гравий, пески и супесчаный материал.

6. Полигенетический генетический тип включает среднечетвертичные (Q_{IIIpl}) лессовые и лессовидные инженерно-геологические комплексы.

Коренные породы района представлены разнотипными формациями: континентальной, континентально-морской, морской и интрузивной. Каждая формация включает широкий спектр типов с характерными инженерно-геологическими комплексами.

Формация континентального генезиса представлена молассовыми (конгломераты, песчаники, алевролиты, гравелиты, глины, аргиллиты) N-Q и угленосными (сланцы, песчаники, глины, угли, конгломераты) J типами с пестрыми инженерно-геологическими комплексами.

Континентально-морская формация состоит из терригенных и вулканогенно-терригенных литологических типов с разносоставными инженерно-геологическими комплексами, к которым относятся песчаники, гравелиты, конгломераты, кремнистые и углисто-глинистые сланцы, алевролиты, известняки, конгломераты, вулканиты и кремни.

Морские формации являются самыми широко распространенными в районе Кум-Манорского рудного поля. К ним относятся терригенные, вулканогенно-терригенные, карбонатные, карбонатно-терригенные и метаморфические генетические типы: известняки, доломиты, мергели, алевролиты, гипсы, сланцы, кремни, эффузивы.

Интрузивные формации развиты фрагментарно и представлены гранитоидами и средне-основными магматическими породами.

Инженерно-геологические комплексы района исследования имеют важное значение на разных стадиях изучения золоторудных проявлений Кум-Манорского рудного поля и играют непосредственную роль при выборе способа разработки [4; 9; 7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гидрогеология СССР. Том ХLI. Таджикиская ССР. –М.: Недра, 1972. - 472 с.
2. Зеравшанский горнопромышленный регион Таджикистана: геология и минеральные ресурсы / Иброхим А., М. Мамадвафоев, М. Джанобилов, Р.С. Фахрутдинов. –М.: Руда и металлы, 2012. -343 с.
3. Иброхим А., Мамадвафоев М.М., Литвиненко К.И., Кошелев Б.Л. Золото Таджикистана: геология и ресурсный потенциал. –М.: Руда и Металлы, 2015. -404 с.
4. Крейтер В.М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. –М.: Недра, 1964. -298 с.
5. Куваев Н.Н. Особенности методики изучения и характеристика трещиноватости массива горных пород для оценки его устойчивости // Труды ВНИИМ. – 1988. -Том XXXII. -187 с.
6. Ломтадзе В.Д. Методы лабораторных исследований физико-механических свойств песчаных и глинистых грунтов. –М.: Госгеолиздат, 1972. -188 с.
7. Методическое пособие по изучению инженерно-геологических условий месторождений полезных ископаемых. -Ленинград: Недра, 1985. -138 с.
8. Проблемы инженерной геологии Таджикистана. -Душанбе: Дониш, 1972. -215 с.

9. Пушкаренко В.П., Дриго Л.Н., Ходжаев Ш. Очаги твердой составляющей селей бассейнов рек Заврон и Мазар-сай в Пенджикентском районе // Проблемы инженерной геологии Таджикистана. -Душанбе: Дониш, 1972. -С.177-182.
10. Троянский С.В. Классификация месторождений полезных ископаемых по условиям обводненности // Сов. Геология. - 1977. -№9. -С.29-36.

ХУСУСИЯТҲОИ ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОЛОГИЯИ МУҲАНДИСИИ МАЙДОНИ МАЪДАНИИ КУМ-МАНОР

Дар мақолаи мазкур тавсифи умумии геологӣ ва хусусиятҳои ҷойгиршавию паҳншавии маҷмааҳои муҳандисии геологӣ дар минтақаи зухуротҳои тиллои майдони маъдании Кум-Манор дар Тоҷикистони Марказӣ мавриди таҳқиқ қарор гирифтаанд. Муайян шуда аст, ки маҷмааҳои муҳандисии геологӣ дар минтақа аз 6 типҳои гуногуни генетикии ҳозиразамон ва 3 форматсияҳои таркибашон гуногун иборатанд.

Калидвожаҳо: Тоҷикистони Марказӣ, зухуротҳои тилло, майдони маъдании Кум-Манор, комплексҳои муҳандисӣ-геологӣ.

ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ КУМ-МАНОРСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

В статье рассматриваются общие геологические условия и особенности развития инженерно-геологических комплексов в районе золоторудных проявлений Кум-Манорского рудного поля (Центральный Таджикистан). Выявлено, что инженерно-геологические комплексы в районе состоят из 6 разных генетических типов современных отложений и 3 разнородных формаций.

Ключевые слова: Центральный Таджикистан, золоторудные проявления, Кум-Манорское рудное поле, инженерно-геологические комплексы.

FEATURES OF GEOLOGY AND ENGINEERING AND GEOLOGICAL COMPLEXES OF THE KUM-MANOR ORE FIELD

The article discusses the general geological conditions and features of the development of engineering-geological complexes in the area of gold manifestations of the Kum-Manor ore field (Central Tajikistan). It was found out that the engineering-geological complexes in the area consist of 6 different genetic types of modern sediments and 3 heterogeneous formations.

Keywords: Central Tajikistan, gold manifestations, Kum-Manor ore field, engineering-geological complexes.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Муродзода Аброр Аҳрор* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, муаллими калони кафедраи геология ва менеҷменти маъдану техникаи факултети геология: **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992) 935190968**. E-mail: **kumgold99@inbox.ru**

Сведения об авторе: *Муродзода Аброр Аҳрор* – Таджикский национальный университет, старший преподаватель кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета: **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 935190968**. E-mail: **kumgold99@inbox.ru**

Information about the author: *Murodzoda Abror Ahror* – Tajik National University, Senior Lecturer of the Department of Geology and Mining Engineering Management of the Faculty of Geology: **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **(+992) 935190968**. E-mail: **kumgold99@inbox.ru**

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ТИПОВ РУДОВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД С ДИСПЕРСНЫМ ЗОЛОТОМ И ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА НА ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА

Махсупов О.Д., Шарипов Х.Т., Умаров Ш.А.

**Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека,
Институт общей и неорганической химии Академии наук РУзб.,
Навоийское отделение Академии наук РУзб.**

Увеличение спроса на эффективные методы извлечения золота обусловлено рядом присущих руде свойств. К ним относятся: быстрое снижение содержания золота в руде, увеличение минералогической и химической сложности руды, а также неподдающийся обработке характер полезных ископаемых [8; 6]. Минералогия золотых руд определяется геогенной активностью и может использоваться для прогнозирования упорных свойств руд [11]. Быстрое истощение руд с высоким содержанием в сочетании с появлением сложной минералогии руд в последние годы требует совершенствования гидрометаллургических технологий, которые позволяют извлекать руды с низким содержанием с прибылью.

В настоящее время существуют ограниченные знания о минералогических и физико-химических изменениях в полиметаллических рудах золота на разных стадиях гидрометаллургической обработки [4]. Золоторудные руды можно разделить на два типа – свободно измельчаемые (неупорные) и упорные (**труднообогатимые**). Руды свободного помола легко поддаются обработке. Золото в таких рудах извлекается методами гравитационного разделения или прямым цианированием. Упорные золотосодержащие руды, напротив, плохо поддаются переработке и требуют предварительной обработки перед цианированием. Тугоплавкость золота является следствием минералогии руды. Упорные золотые руды обладают следующими характеристиками: золото находится в тесной связи с сульфидными минералами и кремнистой пустой породой и заперто в них, золото связано с активным углеродистым веществом и золото находится в твердом растворе с другими минералами. Первые два из этих типов упорных руд широко распространены. Текущая дискуссия будет сосредоточена на углеродистых упорных рудах.

На протяжении последних десятилетий лет доля золота, извлекаемого из технически простых золотых руд, которые можно успешно перерабатывать по стандартным схемам, неуклонно снижается. При этом увеличивается доля золота, извлекаемого из таких руд, для эффективной переработки которых требуются гораздо более сложные и отработанные схемы, включающие операции гравитационного обогащения, флотации, обжига, плавки, выщелачивания и др. [7].

В связи с истощением сырьевой базы в переработку все больше вовлекаются упорные руды. Благодаря все большему вовлечению в эксплуатацию данного типа сырьевых ресурсов уже сегодня наблюдается значительная тенденция прироста производства золота. В основном, этому способствует два фактора: во-первых, открытие крупных месторождений упорного золота с высоким содержанием ценного компонента, а во-вторых, промышленное внедрение современных технологий и научных разработок [1]. По оценке экспертов, именно за счет более широкого вовлечения в эксплуатацию труднообогатимых золотых и комплексных золотосодержащих руд можно обеспечить основной прирост добычи золота в мире. Углеродистые золотосодержащие руды относительно редко встречаются в природе. На их долю приходится не более 2% всех мировых запасов золота. Но для золотосодержащих руд Узбекистана эта проблема очень актуальна. В настоящее время угольная руда задействована в промышленной добыче на Навоийском горно-металлургическом комбинате (НГМК). Золото в таких рудах содержится в различных сульфидных минералах, а сами минералы покрыты углеродистым слоем. Сложность переработки таких руд заключается в том, что уголь экранирует непосредственный контакт золота с растворителем, кроме того, выщелоченный металл сорбируется углеродистым материалом и выход значительно

снижается [9]. Наиболее эффективным методом извлечения золота из углеродистых руд является окислительный обжиг при умеренных температурах [10; 5]. За счет внедрения процесса окислительного обжига в НГМК удалось достичь поставленной цели по увеличению выпуска готовой продукции на заводе примерно на 10% [3; 2].

Химический состав, структурные, текстурные, минералогические особенности и физико-механические свойства, визуально выделенных рудовмещающих природных типов 1, 2, 3 не оказывают существенно-отрицательное влияние на содержание золота в хвостах флотации, кондиционным для таких типов руд является помол до 0,074 мм, чтобы вскрыть дисперсное золото. Влияние на содержание золота в хвостах флотации оказывает органический углерод в составе четвертого природного типа, уже установленного минералогическими исследованиями при геолого-технологическом картировании смешанного руд пилотного участка месторождения Даугызтау, где высокое содержание $C_{орг.}(1,2-2,0\%)$ приурочено к черным битуминозным милонитам из тектонически разуплотненных зон с обильной тонко вкрапленной сульфидной минерализацией. Здесь золото, как правило, тонкодисперсное. Мощность разуплотненных зон колеблется от 0,1 до 1 м, редко до 1,5-2 м и не поддается селективной выемке при существующей технологии отработки. Битуминозные милониты имеют ограниченное развитие в обоих месторождениях и составляют 5-6% от всего объема руд.

Углеродистые образования, которые являются характерной особенностью Кокпатасских руд глубоких горизонтов, по данным рентгеноструктурных исследований, представляют агрегаты тонкодисперсных частиц органики в субмикроскопическом, рассеянном состоянии, пигментируют поверхность других минералов и цементируют их.

Само углеродистое вещество рентгеноаморфно, степень его метаморфизма низкая. Зольность углеродистых образований 94,08-95,0%. По характеру нахождения в руде оно классифицируется как рассеянное углеродистое вещество, состоящее из растворимых (битумоидный) и нерастворимых (кероген) компонентов. Сульфиды в углеродистых сланцах и черных битуминозных милонитах из тектонически разуплотненных зон, как правило, покрыты углеродистым веществом, образуя своеобразные агрегаты – фромбоиды, отделить сульфиды от углеродистого вещества или углеродистое вещество от сульфидов при исследованиях не имелось возможности.

Основной причиной стойкости углеродистых золотосодержащих руд в цианидном растворе является выраженная осаждающая способность углей по отношению к растворенным золоту и серебру. При наличии в исходной руде углеродистых веществ последние могут сорбировать благородные металлы из цианидных растворов, увеличивая тем самым потери золота и серебра с хвостами процесса обогащения.

Теперь гипотеза о том, что осаждение золота на углях происходит вследствие широко распространенной адсорбции комплексного аниона $Au(CN)_2^-$. В пользу этого предположения говорит тот факт, что количество осаждаемого золота находится в прямой зависимости от общей поверхности частиц углеродистого вещества. Установлено, что скорость и полнота перехода золота и серебра в уголь уменьшаются с повышением температуры, что также свидетельствует об адсорбционном характере процесса осаждения. В зависимости от характера исходного сырья способы переработки золотосодержащих углеродистых руд можно разделить на следующие основные группы:

1) прямое цианирование руды или концентрата с соблюдением специального режима обработки, исключающего возможность сорбции благородных металлов из растворов рудными компонентами;

2) цианирование в присутствии пассивирующих реагентов (керосина, скипидара, флотационного масла и др.), которые покрывают поверхность углеродистых частиц, предотвращая дальнейший контакт этих частиц с растворенным цианидным комплексом золота.

Предварительное извлечение золота, сорбированного углеродистыми минералами путем обработки хвостов цианирования руды или концентрата соответствующими

десорбентами (цианидами, серой или едкой щелочью, ухудшающими условия последующего цианирования руды).

Результаты и обсуждение. На наш взгляд, как наиболее перспективные способы пассивации углеродистого вещества в золотосодержащих рудах и концентратах, подвергнутых цианированию, могут быть применены следующие виды термической обработки рудного сырья:

1) прокаливание рудного материала в атмосфере инертного газа или под вакуумом для удаления сорбционно-активного монооксида углерода, а также уменьшения внутренних пор части угля путем перекристаллизации;

2) сжигание углерода путем окисления воздуха кислородом при повышенных температурах.

Первый метод вряд ли будет практичным из-за больших технологических трудностей и значительных затрат. Более перспективен окислительный обжиг углеродистых руд и концентратов, основанный на удалении углерода в газовую фазу.

В $C-O_2$ при стандартных условиях возможны следующие решения:

1) извлечение активного угля из руды перед цианированием путем флотационного обогащения или окислительного прокаливания;

2) замена цианида другими эффективными растворителями золота, применение которых сводит к минимуму возможность сорбции металла из растворов рудными компонентами.

Для выяснения технологичности этих процессов нами были проведены пробные опыты по переработке углеводистых золотосодержащих руд вышеуказанными способами.

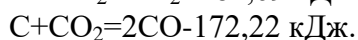
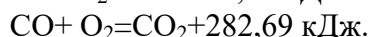
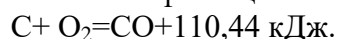
Прямое цианирование углеводородных руд показало, что переработать это сырье с приемлемыми технико-экологическими показателями практически невозможно. В кеке осталось от 20 до 50% золота от цианирования от его содержания в исходной руде.

Способ нейтрализации углеродистых веществ при цианировании золотосодержащих руд путем воздействия на них нерастворимых в воде минеральных жидкостей (флотационных масел, керосина и др.) связан с дополнительными затратами на материалы. Кроме того, керосин и другие полезные ископаемые испаряются безвозвратно, теряя большое их количество, и нарушается экология. Все это приводит к удорожанию производства и снижению конкурентоспособности технологий.

В практических условиях фабрики подходящим способом десорбции золота из цианистых хвостов является тщательная промывка кека дезинфицирующими или свежими растворами цианида, а также использование многократной фильтрации пульпы с промежуточной варкой кека. Безводный аммиак является хорошим десорбентом благородных металлов, отложившихся на углях, но его использование для отмывки золота и серебра от хвостов цианирования не может быть рекомендовано по экономическим и экологическим соображениям.

Гораздо больший практический интерес представляет возможность использования сернистых щелочей, в частности сульфида натрия Na_2S . Однако эта технология также связана с дополнительными затратами и снижением конкурентоспособности.

Возможность флотационного извлечения графита основана на природной гидрофобности минерала, которая заметно усиливается при введении в пульпу керосина или других подобных реагентов. Однако степень извлечения графита в концентрат невысока. Значительная часть углерода остается в хвостах флотации:



При повышении температуры при избытке углерода и недостатке кислорода скорее образуется окись углерода, чем ее двуокись. Поскольку двуокись углерода является очень сильным оксидом, углерод будет очень эффективным восстановителем.

В следующей серии опытов были проведены исследования по определению влияния обжига золотосодержащих руд и концентратов на извлечение золота. Предполагалось, что удаление углерода из руды будет происходить путем ее окисления по реакции: $C + O_2 = CO_2$.

Эта реакция сопровождается значительным тепловым эффектом, что в ряде случаев позволяет осуществлять процесс горения без дополнительного внешнего топлива. В результате этой реакции произойдет значительное снижение сорбционной активности рудных компонентов по отношению к растворенным золоту и серебру.

В первой серии экспериментов исследовали степень выгорания углерода во времени при разных температурах. При выполнении работ использовались комплексные методы исследования, включающие научно-теоретические обобщения теории и практики переработки золотосодержащих руд. Применялись графоаналитический и статический методы анализа результатов, кроме того, применялись спектральный и минералогический анализ, пробирочный, фазовый и химический методы исследования.

Степень выгорания углерода определяют по начальной и конечной концентрации углерода в твердом продукте (табл.1). Снижение степени выгорания углерода выше 500°C объясняется тем, что пирит, халькопирит и арсенопирит содержатся в руде в достаточно больших количествах.

Таблица 1. Степень выгорания углерода во времени при различных температурах обжига

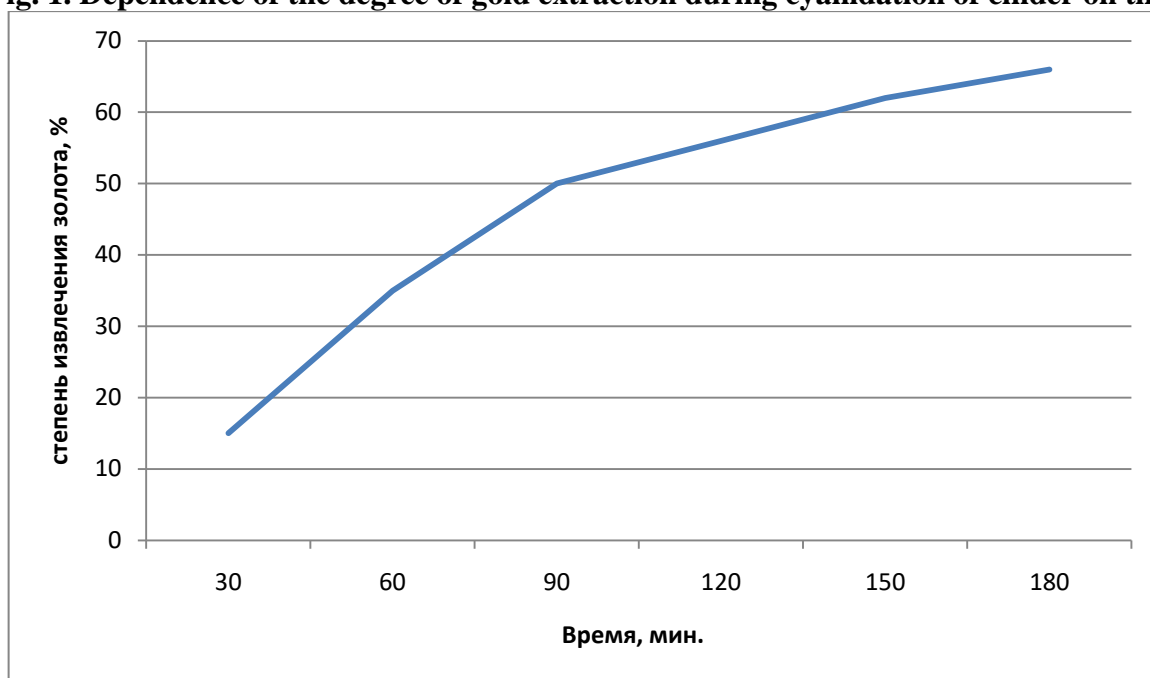
Table 1. The degree of carbon burnout in time at different firing temperatures

№	Время обжига, мин.	Степень выгорания углерода %		
		400°C	500°C	600°C
1	0	0	0	0
2	10	0	0	0
3	20	2	85	10
4	30	4	15	215
5	40	5	20	27
6	50	7,5	24	38
7	60	10	33,5	46
8	70	15	43	54,5
9	80	23	52,5	66
10	90	30	64	74
11	100	37,5	66	80
12	120	50	71,5	85
13	140	54,5	77	89
14	160	60	80,5	90,5

Температура воспламенения сульфидов крупностью 0,075 - 0, 10 мм составляет: для халькопирита - 357°C; пирита - 405°C; пирротин - 444°C. При этих температурах сульфиды воспламеняются, и температура в твердом теле значительно повышается. В результате в объеме руды образуются легкоплавкие эвтектики, происходит расплавление части материалов и прекращение процесса горения углерода. Этому также способствовало то, что опыты проводились в муфельной печи в интервале температур 400-600°C. Лодочки и подвески перемешивали каждые 5 минут. Однако, на наш взгляд, процесс протекал в диффузионном режиме и скорость выгорания углерода была небольшой.

Во второй серии опытов исследовали степень извлечения золота при цианировании огарка. Начальная концентрация золота в огарке составила 93г/т. Опыты проводились при температуре печи 550-600°C. Из рис. 1 видно, что степень извлечения золота возрастает до времени обжига 120-150 минут. Дальнейшее удержание не приводит к улучшению показателей. За это время оказывается, что поверхность прокаленного материала покрывается пленкой оксидов и прекращается непосредственный контакт окисляемого материала с окислителем. Процесс переходит в диффузионный режим, и коэффициент диффузии веществ при этих температурах очень мал.

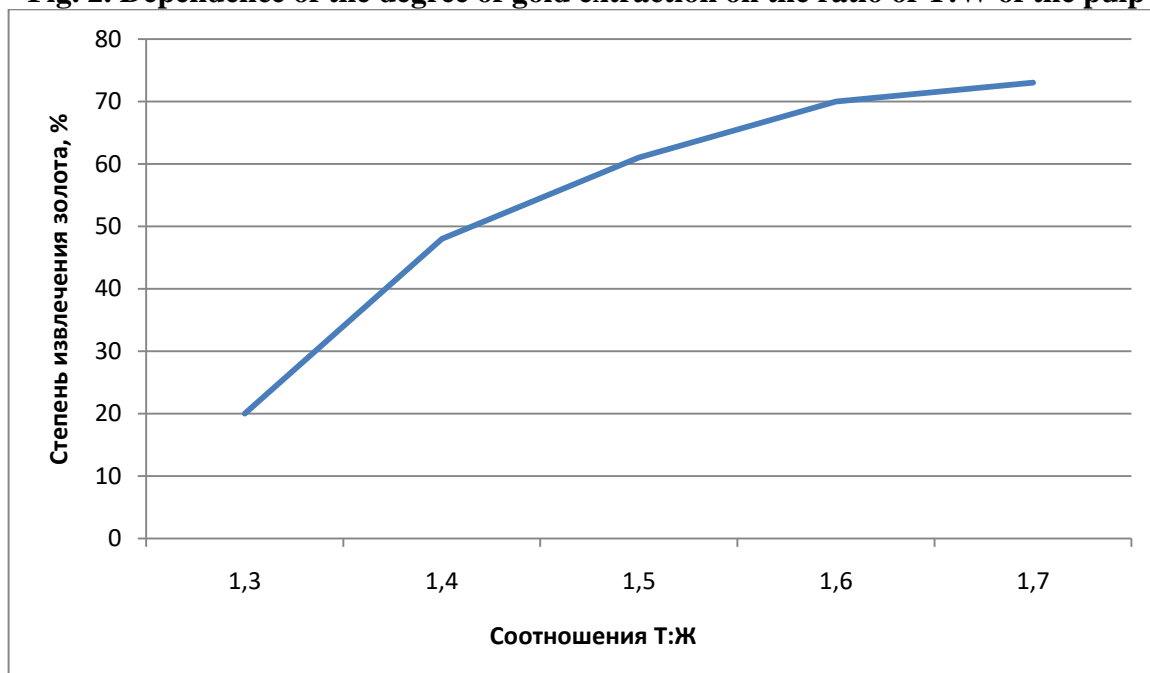
Рис. 1. Зависимость степени извлечения золота при цианировании огарка от времени
Fig. 1. Dependence of the degree of gold extraction during cyanidation of cinder on time



На технологические и технико-экономические показатели процесса извлечения благородных металлов из тележек влияет соотношение твердого и жидкого в пульпе. На рис. 2 представлены результаты этих исследований. Эксперимент проводился при следующих условиях: температура обжига 550-600°C, время обжига 150 минут.

Данные на рис. 3 показывают, что коэффициент извлечения золота увеличивается до соотношения Т: Ж 1:5/1:6 пульпы. Дальнейшее увеличение его показателей не дает существенного прироста.

Рис. 2. Зависимость степени извлечения золота от соотношения Т:Ж пульпы
Fig. 2. Dependence of the degree of gold extraction on the ratio of T:W of the pulp



Заключение. Исследования, проведенные авторами данной статьи, показали, что при обжиге в стандартных условиях в муфельной печи результаты удаления углеродистого

вещества из руды неудовлетворительны. Периодическое перемешивание руды в лодке принципиально не меняет картины. В этих условиях в пробах остается некоторое количество углерода, что отрицательно сказывается на извлечении золота при цианировании. Перегрев шихты ухудшает условия механического вскрытия золотосодержащих сульфидов, что также приводит к дополнительным потерям металла с хвостами. На наш взгляд, хорошие результаты можно получить при сжигании в кипящем слое. В этом случае пробы получатся в пористом виде. Реакции будут протекать в кинетическом режиме. Материалы не будут слипаться из-за сплавления, так как лишнее тепло будет унесено восходящим газоздушным потоком. При этом время обжига может быть сокращено до 60-80 минут, что позволяет увеличить эффективность процесса обжига почти вдвое.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санакулов К., Эргашев У.А., Хамидов Р.А. Современные способы переработки упорных золотосодержащих руд. // Горный вестник Узбекистана. -2020. -№4. -С.45-49.
2. Санакулов К.С., Фузайлов О.У., Кенбаева Ж.А. Микроволновая обработка сульфидных золотосодержащих концентратов. // Горный вестник Узбекистана. -2020. -№1. -С.53-56.
3. Санакулов К.С., Эргашев У.А. Теория и практика освоения переработки золотосодержащих упорных руд Кызылкумов. –Ташкент, 2014. -297 с.
4. Asamoah R.K., Zanin M., Gascooke J., Skinner W., Addai-Mensah J. Refractory gold ores and concentrates part 1: mineralogical and physico-chemical characteristics. // Mineral Processing and Extractive Metallurgy. -2021. -V130. -N3. -pp. 240-252.
5. Fernandez R.R., Sohn H.Y., Le Vier K.M. Process for treating refractory gold ores by roasting under oxidizing conditions. // Mining, Metallurgy & Exploration. -2000. -V.17. -N1. -pp. 1-6.
6. Konadu K.T., Mendoza D.M., Huddy R.J., Harrison S.T., Kaneta T., Sasaki K. Biological pretreatment of carbonaceous matter in double refractory gold ores: A review and some future considerations. // Hydrometallurgy. - 2020. -V196. -P.105434.
7. Lapin, A.Yu., Bitkov, G.A. and Shneerson, Ya.M. 2011. Avtoklavno-gidrometallurgicheskaya pererabotka upornyh zolotosoderzhashchih sulfidnyh materialov pri ponizhenykh temperaturah. [Autoclave-hydrometallurgical processing of refractory gold-bearing sulphide materials at low temperatures] // Non-ferrous Metals. -12: -pp. 39-44.
8. Lunt D., Weeks T. Process flowsheet selection. In: M.D. Adams, editor. Gold ore processing - project development and operations. // Amsterdam, Netherlands: Elsevier.- 2016. -pp.113–129.
9. Naboychenko S.S., Ni L.P., Shneerson Ya.M., Chugaev L.V. Avtoklavnaya gidrometallurgiya tsvetnyh metallov [Autoclave hydrometallurgy of non-ferrous metals]. – Ekaterinburg, 2002. GOU USTU – UPI. -pp. 570-575.
10. Xiao H., Jin J., He F., Han Y., Sun Y., Tang Z., Dong Z. Accelerating the decarbonization of carbonaceous gold ore by suspension oxidation roasting towards the improvement of gold leaching efficiency. // Advanced Powder Technology. -2022. -V.33. -N11. -P.103833.
11. Yannopoulos J.C. The extractive metallurgy of gold. // New York, USA: Van Nostrand Reinhold. -1991. -281 p.

ОМЎЗИШИ ТАЪСИРИ ЧИНСҲОИ ТАБИИИ ДОХИР ТИЛЛОИ ДИСПРЕСС ВА КАРБОНҲОИ ОРГАНИКӢ БА ЧУДО КАРДАНИ ТИЛЛО

Дар мақола масъалаҳои такмили технологияи коркарди маъданҳои тиллоӣ тобовар ва концентратҳо баррасӣ шудааст. Пешниҳод карда мешавад, ки ашёи хом пеш аз сианидизатсия ба оксидшавӣ бозпушт карда шавад. Ин аз он сабаб аст, ки маъданҳои оташ тобовар дар таркиби маъданҳои пирит, халкопирит, арсенопирит ва ғайра тилло мавҷуданд, дар навбати худ, ин маъданҳо бо қабати ангишт ихота карда мешаванд, ки самаранокии сианидизатсияи тиллоро хеле коҳиш медиҳад. Исбот шудааст, ки дар шароити оксидшавӣ ангишт ҳангоми бо оксиген дамиданаш месӯзад ва минералҳо ба чузӯҳои таркибии онҳо таҷзия мешаванд. Ғайр аз ин, дар шароити ҳарорати баланд донаҳои маъданӣ аз сабаби нобаробар васеъшавии химиявиашон нобуд мешаванд.

Калидвожаҳо: маъданҳои тиллоӣ тобовар, концентратҳо, бирёнқунии оксидшавӣ, пирит, халкопирит, арсенопирит, ангишт, самаранокии коркард, таҷзияи маъданҳо, таъсири термикӣ.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ТИПОВ РУДОВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД С ДИСПЕРСНЫМ ЗОЛОТОМ И ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА НА ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА

В статье рассмотрены вопросы совершенствования технологии переработки упорных золотосодержащих руд и концентратов. Исходное сырье предлагается подвергать окислительному обжигу перед цианированием. Это связано с тем, что в упорных рудах золото содержится в таких минералах, как пирит, халькопирит, арсенопирит и др. В свою очередь эти минералы окружены слоем угля, что значительно снижает эффективность цианирования золота. Доказано, что в условиях окислительного сжигания уголь горит при продувке кислородом, а минералы разлагаются на составные компоненты. Кроме того, в условиях высоких температур минеральные зерна деструктурируются из-за их неравномерного химического расширения.

Ключевые слова: упорные золотосодержащие руды, концентраты, окислительный обжиг, пирит, халькопирит, арсенопирит, уголь, эффективность переработки, разложение минералов, термическое дешифрирование.

ESTABLISHMENT OF CHEMICAL-MINERALOGICAL COMPOSITION OF CARBON MONOXIDE OF GOLD-CONTAINING RAW AND THE CONDITIONS OF THEIR DECOMPOSITION

The article deals with the issues of improving the technology for processing refractory gold ores and concentrates. The feedstock is proposed to be subjected to oxidative roasting before cyanidation. This is since refractory ores contain gold in minerals such as pyrite, chalcopyrite, arsenopyrite, etc. In turn, these minerals are surrounded by a layer of coal, which significantly reduces the efficiency of gold cyanidation. It has been proven that under conditions of oxidative combustion, coal burns when blown with oxygen, and minerals decompose into their constituent components.

Keywords: refractory gold ores, concentrates, oxidative roasting, pyrite, chalcopyrite, arsenopyrite, coal, processing efficiency, mineral decomposition, thermal interpretation.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Махсүтов Отабек Диёр ўғли* – Донишгоҳи миллии Ўзбекистон ба номи Мирзо Улуғбек, магистр. **Суроға:** 100174, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш. Тошкент, ноҳияи Олмазор, кўчаи Донишгоҳӣ, 4. E-mail: Bekmakh96@gmail.com

Шарифов Хасан Турабович — Институти химияи умумӣ ва ғайриорганикии Академияи илмҳои Ҷумҳурии Ўзбекистон, доктори илмҳои химия, профессор. **Суроға:** 100071, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш. Тошкент ш. ноҳияи Мирзо Улуғбек, кўчаи Мирзо Улуғбек, 77А. E-mail: sharkhas@yahoo.com

Умаров Шахзод Акбарович — Филиали Навоии Академияи илмҳои Ҷумҳурии Ўзбекистон, номзади илмҳои техникӣ, мудири шӯба. **Суроға:** 210100, Ҷумҳурии Ўзбекистон, вилояти Навоӣ, ш. Навоӣ, кўчаи Галаба, 170. Телефон: (+992) 935-00-36-73. E-mail: shahumarov@gmail.com

Сведения об авторах: *Махсүтов Отабек Диёр ўғли* – Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека, магистр. **Адрес:** 100174, Республика Узбекистан, г. Ташкент, район Алмазарский, улица Университетская, 4. E-mail: Bekmakh96@gmail.com

Шарипов Хасан Турабович – Институт общей и неорганической химии Академии наук Республика Узбекистан, доктор химических наук, профессор. **Адрес:** 100071, Республика Узбекистан, г.Ташкент, район Мирзо Улугбек, проспект Мирзо Улугбека, 77А. E-mail: sharkhas@yahoo.com

Умаров Шахзод Акбарович - Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан, кандидат технических наук, начальник отдела. **Адрес:** 210100, Республика Узбекистан, Навоийская область, г. Навои, улица Галаба, 170. Телефон: (+992) 935-00-36-73. E-mail: shakhumarov@gmail.com

Information about the authors: *Makhsutov Otabek Diyor ugli* - National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, master. **Address:** 100174, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Almazar district, Universitetskaya street, 4. E-mail: Bekmakh96@gmail.com

Sharipov Khasan Turabovich - Institute of General and Inorganic Chemistry of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Chemical Sciences, Professor. **Address:** 100071, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Mirzo Ulugbek district, Mirzo Ulugbek avenue, 77A. E-mail: sharkhas@yahoo.com

Umarov Shahzod Akbarovich - Navoi branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, candidate of technical sciences, head of department. **Address:** 210100, Republic of Uzbekistan, Navoi region, Navoi city, Galaba street, 170. Phone: (+992) 935-00-36-73. E-mail: shakhumarov@gmail.com

Даминов Ш.Р.

Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими

Введение. За последние десятилетия методы радиоволнового просвечивания и отражения, основанные на различии в поглощении, отражении, преломлении, интерференции, дифракции радиоволн рудными телами и вмещающими породами применяются для изучения межскважинного и межвыработочного пространства, обнаружения и локализации в нем рудных тел на стадии эксплуатационной разведки медных, медно-никелевых, полиметаллических, вольфрамовых, медно-колчеданных, оловорудных, золотосульфидных, пегматитовых и других месторождений полезных ископаемых [4; 2]. К электромагнитным зондированиям (ЭМЗ) относится наиболее информативная и трудоемкая группа методов электроразведки. В ЭМЗ используемые поля, аппаратура, методика, включающая способы проведения работ, выбор установок и систем наблюдений, направлены на то, чтобы получить информацию об электрических и электромагнитных свойствах горных пород месторождений. С этой целью на каждой точке ЭМЗ, на изучаемом участке за счет геометрии установок или скин-эффекта добиваются постепенного увеличения глубинности разведки. Скин-эффект используется в методах с фиксированным разносом, а увеличение глубинности достигается возрастанием периода гармонических колебаний (T) или времени изучения становления поля (переходного процесса) в среде (t) [1]. Принцип радиоволнового метода состоит в изменении параметров (индуктивности и емкости) источника, колебательного контура, настроенного на собственную резонансную частоту, при взаимодействии его электромагнитного поля с веществом горных пород и руд.

Широко распространена в современной инженерной геофизике георадиолокация, основанная на излучении и регистрации высокочастотного электромагнитного поля [1]. Электромагнитные волны, отражённые от границ грунтов с различной диэлектрической проницаемостью, принимаются приёмной антенной и представляются в виде геологического изображения. Георадарные наблюдения обладают высокой разрешающей способностью и применяются для поиска техногенных объектов и различного рода локальных неоднородностей, например, скрытых коммуникаций или других строений. Широко распространена в современной инженерной геофизике георадиолокация, основанная на излучении и регистрации высокочастотного электромагнитного поля [6]. Электромагнитные волны, отражённые от границ грунтов с различной диэлектрической проницаемостью, фиксируются приёмной антенной и представляются в виде геологического изображения. Георадарные наблюдения отличаются высокой разрешающей способностью и применяются для поиска техногенных объектов и различного рода локальных неоднородностей. Объекты малого, по сравнению с длиной ЭМВ, размера на георадиолокационных разрезах обнаруживаются по особенностям дифрагированных волн.

В настоящей работе представлен методологический подход к поиску полезных ископаемых, основанный на опыте регистрации и анализа характера прохождения радиоволн по данным станций Гусхор и Оббрудон в Таджикистане.

Методы исследований. В системах передачи информации с помощью радиотехнических и радиоэлектронных приборов различают три звена: передающее устройство, среда, в которой распространяются радиоволны, и приемное устройство. Очевидно, что если радиоэлектронная система включает в свой состав тракт распространения, то безупречная и надежная работа системы в целом в значительной мере определяется также условиями распространения радиоволн на участке, разделяющем передающую и приемную антенны.

В процессе распространения радиоволны подвергаются ослаблению и искажению. Кроме того, на приемную антенну воздействуют разного рода помехи, как естественного, так

и искусственного происхождения. Для обеспечения надежной передачи информации необходимо, чтобы поле сигнала, во-первых, в определенное число раз превышало уровень помех. Во-вторых, сигналы не должны подвергаться чрезмерным искажениям, неизбежно возникающим в процессе распространения.

При распространении волны в материальной среде (например, в земной атмосфере, в толще Земли, в морской воде и т.п.) происходят изменение её фазовой скорости и поглощение энергии. Это объясняется возбуждением колебаний электронов и ионов в атомах и молекулах среды под действием электрического поля волны и переизлучением ими вторичных волн. Если напряжённость поля волны мала по сравнению с напряжённостью поля, то колебания электронов под действием поля волны происходят по гармоническому закону с частотой пришедшей волны. Поэтому электроны излучают вторичные радиоволны той же частоты, но с разными амплитудами и фазами. Сдвиг фаз между первичной и переизлучёнными волнами приводит к изменению фазовой скорости. Потери энергии при взаимодействии волны с атомами являются причиной поглощения радиоволн. Поглощение и изменение фазовой скорости в среде характеризуются показателем поглощения и показателем преломления n , которые, в свою очередь, зависят от диэлектрической проницаемости и проводимости среды, а также от длины волны [3].

В наземных условиях распространение радиоволн обычно отличается от свободного в атмосфере. На распространение радиоволн оказывают влияние поверхность Земли, земная атмосфера, структура ионосферы и т.д.

По законам геометрической оптики отражение радиоволн происходит в некоторой точке. В действительности, согласно волновой теории, отраженная волна формируется участком земной поверхности, окружающим точку отражения. Этот участок носит название первой зоны Френеля.

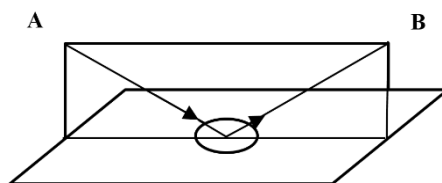
При нормальном падении волны на плоскую поверхность первая зона Френеля представляет собой окружность радиусом r_ϕ , зависящим от расстояния от источника до внешней земной поверхности L и длины волны λ [3]:

$$r_\phi = \sqrt{\frac{L \cdot \lambda}{2}}, \quad (1)$$

где r_ϕ – радиус зоны Френеля.

Если волна падает на поверхность наклонно, то первая зона Френеля представляет собой эллипс, большая ось которого вытянута в направлении распространения волны рис. 1. Размеры первой зоны Френеля на реальных УКВ трассах могут составлять километры в продольном и десятки метров в поперечном направлении. При идеально ровной однородной поверхности результаты, получаемые по строгой волновой теории в точности, совпадают с данными геометрической оптики.

Рис. 1. Зона Френеля при отражении от земной поверхности
Fig. 1. Fresnel zone when reflected from the earth's surface



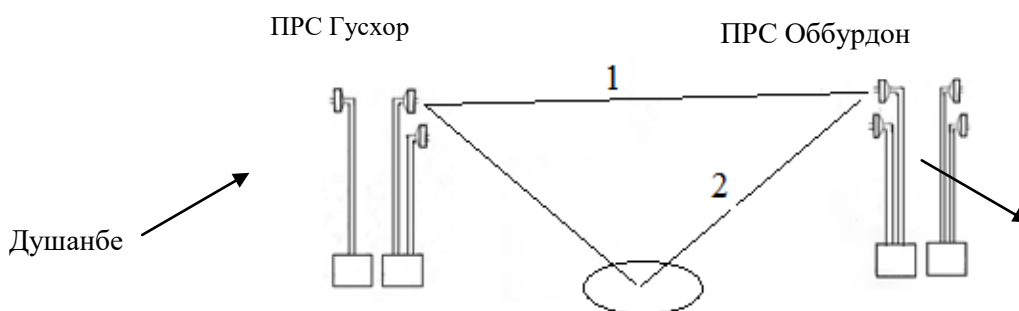
При неровной или неоднородной отражающей поверхности законы геометрической оптики становятся неприемлемы. Если распространение радиоволн происходит над неоднородной поверхностью, то, прежде чем рассчитывать напряженность поля, следует определить положение и размеры отражающей области. Так, например, если отражающая область падает на ограниченную водную поверхность (озеро), тогда как передающие и приемные пункты находятся на суше на сравнительно большом удалении от берега, то при расчете напряженности поля следует пользоваться коэффициентами отражения от водной

поверхности, т.е. характер поля будет такой, как если бы вся трасса проходила над водной поверхностью. Если распространение радиоволн происходит над неровной поверхностью, то рассеяние радиоволн неровностями приводит к уменьшению эффективного коэффициента отражения, а следовательно, – к сглаживанию максимумов и минимумов интерференционной диаграммой направленности.

Наблюдения за распространением волн по данным станций Гусхор и Оббурдон в Таджикистане. На участке РРС «Гусхор» и «Оббурдон» наблюдались сезонные изменения уровня сигнала на приемном устройстве. Расстояние между станциями Гусхор и Оббурдон составляет около 90 км.

Рис. 2. Схема распространения радиоволны между участками станции «Гусхор» и «Оббурдон». 1 - прямой луч, 2- отраженный луч

Fig. 2. Scheme of radio wave propagation between the sections of the station "Guskhor" and "Obburdon". 1 - direct beam, 2 - reflected beam



На этом участке Душанбе–Худжанд введена в эксплуатацию цифровая радиорелейная аппаратура типа «NERA» норвежского производства, работающая на частотах 3.9 - 4.1 ГГц.

В таблице приведены частоты приемопередатчиков и уровень сигналов в пункте приема:

Таблица

	Радио ствол 1	Радио ствол 2	Радио ствол 3	Радио ствол 4	Радио ствол 5	Радио ствол 6	Радио ствол (резерв)
Частота (Мгц)	3930	3970	4010	4050	4090	4130	4170
Уровень сигнала (dBm) направление Оббурдон	-60-63	-62-65	-64-66	-58-61	-60-63	-63-65	-58-62
Уровень сигнала (dBm) направление Гусхор	-59-60	-59-61	-60-61	-58-59	-59-60	-58-60	-57-58

Обнаруженная сезонность в прохождении радиоволн даёт основания для определения нормального уровня сигналов, относительно которого можно вести дальнейшие поиски места залегания рудных пород в районах Таджикистана, например, в виде замираний, или, наоборот, усиления сигналов, а также других.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гершман Б.Н., Гинзбург В.П., Денисов Н.Г. Распространение электромагнитных волн в плазме. - 1957. - С.561-612.
2. Гохберг М.Б., Кустов А.В., Липеровский В.А., Липеровская Р.Х., Харин Е.П., Шалимов С.Л. // Физика Земли. - 1988. -№4. -С.12-20.
3. Основы радиотехники и телекоммуникаций // Электронный учебник. Карагандинский технический университет. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.hmebrk.kz>
4. Поляков В.Е. Методы и приборы таможенного контроля металлов, сплавов, лома и руд // Учебное пособие. - Санкт Петербург, 2008. -С.281.
5. Радиорелейные и спутниковые системы передачи. Под ред. А.С. Немировского. -М.: Радио и связь, 1986. - С.49.

6. Романов В.В., Рахматуллин И.И. Новые электроразведочные методы инженерно-геологических изысканий // Научный журнал Российского газового общества. - 2014. -№1. -С.101-106.
7. Семенов Д.И., Афанасьев С.А. Основы теории распространения электромагнитных волн. -Ульяновск: УГУ, 2012. -С.71.

УСУЛҲОИ РАДИОМАВҶӢ БАРОИ ҶУСТУҶӢИ КОНҲОИ КАНДАНИҲОИ ФОИДАНОК

Тавсифи гузариши радиомавҷҳои ултра кӯтоҳ, ки ба асоси мушоҳидаҳо дар стансияҳои радиорелейи “Гусхор” ва “Оббурдони” Тоҷикистон асос ёфтааст, оварда шудааст. Техникаи коркардабаромадашуда ба вобастагии азхудкунии радиомавҷҳои ба зонаи Френел ҳангоми инъикоси ишора аз сатҳи замин асос ёфтааст ва барои дохил кардан ба тадқиқот барои ҷустуҷӯи конҳои канданиҳои фойданок пешниҳод карда мешавад.

Калидвожаҳо: инъикоси радиомавҷҳо, эффекти скин, зонаи Френел, георадиолокация, маъданҳои фойданок.

К РАДИОВОЛНОВЫМ МЕТОДАМ ПОИСКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Представлен опыт наблюдений над прохождением ультракоротких радиоволн, выполненных на радиорелейных станциях Гусхор и Оббурдон в Таджикистане. Представленная методика основана на зависимости поглощения радиоволн от зоны Френеля при отражении сигнала от земной поверхности и предлагается для включения в геофизические исследования по поискам месторождений полезных ископаемых.

Ключевые слова: отражение радиоволн, скин-эффект, зона Френеля, георадиолокация, полезные ископаемые.

TO RADIO-WAVE METHODS OF SEARCH FOR DEPOSITS OF MINERAL RESOURCES

A description of the passage of ultrashort radio waves is presented, which is based on the experience of observations at the radio relay stations Guskhor and Obburdon in Tajikistan. The developed technique is based on the dependence of radio wave absorption on the Frenel zone, when a signal is reflected from the the Earth's surface and is proposed for inclusion in geophysical prospecting of mineral deposits.

Keywords: radio wave reflection, skin effect, Frenel zone, radar ground penetrating, minerals deposits.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Даминов Шамшод Рашидович* – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ, муаллими калони кафедраи шабакаҳои алоқа ва системаҳои коммутатсионӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Раҷабовҳо, 10. Телефон: (+992) 919-00-25-75. E-mail: d_shamshod@mail.ru

Сведения об авторе: *Даминов Шамшод Рашидович* – Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, старший преподаватель кафедры сетей связи и систем коммутации. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица акад. Ражабовых, 10. Телефон: (919)00-25-75. E-mail: d_shamshod@mail.ru

Information about the author: *Daminov Shamshod Rashidovich* – Tajik technical University, named after academician M.S. Osimi, Senior Lecturer, department of communication networks and switching systems, Tajik Technical University, named after Academician M.S. Osimi. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, str. Academicians Rajabovs, 10. Phone: (+992) 919-00-25-75. E-mail: d_shamshod@mail.ru

**РЕДКОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ АМФИБОЛА В ЩЕЛОЧНЫХ БАЗИТАХ
ЮЖНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ***Малахов Ф.А., Сафаралиев Н.С.***Главное управление геологии при Правительстве Республики Таджикистан,
Таджикский национальный университет**

Сравнение геохимических особенностей мегакристов амфибола из щелочных базитов разных зон показывает некоторую их неоднородность (табл.1). Мегакристы амфиболов Южно-Гиссарской зоны, характеризующиеся в целом пониженной титанистостью и несколько увеличенной калиевоcтью (в сравнении с Ягнобской и Центрально- Гиссарской зонами), содержат больше Rb, Ba и меньше Ni и Co. Амфибол из включений габбро Ягнобской зоны по отношению к амфиболу горнблендитов – габбро Южно-Гиссарской зоны содержат больше Li, отчасти Sr и меньше – Rb, F и Ni. Для всех изученных амфиболов характерен низкий уровень концентраций Cs, Cr, Pb, Sn. По отношению к сосуществующим слюдам амфиболы обеднены Ti, Li, Rb, Cs, Ba, Cr, F, Ni, Tl и обогащены Sr, V. Не обнаруживается четкой зависимости редкоэлементного состава амфиболов от их химизма, в частности, титанистости и железистости. Лишь в некоторых амфиболах наблюдается снижение содержания Rb (8-9 г/т) при падении K/Na до 0.5. Распределение F не связано с калиевоcтью изученных амфиболов, в то время как обычно содержания K и F растут в слюдах параллельно [1].

Мегакристы амфиболов Южного Тянь-Шаня по отношению к аналогичным минералам Токинского Становика и Прибайкалья [2; 5] значительно в 3-4 раза обогащены Li и V; при этом химизм сравниваемых керсутитов (за исключением K/Na) достаточно близок, как вполне сопоставимы и концентрации большинства сидерофильных элементов (Cr, Ni, Co). Аналогичные результаты даст сравнение геохимии амфиболов из включений «черной» Ti-серии обоих регионов. Обогащенность ряда амфиболов тугоплавкими сидерофильными элементами определяются составом среды, по которой развивались амфиболы: так, высокохромистые паргаситы связаны с перидотитовым субстратом.

Мегакристы характеризуют более полное преобразование мантийного субстрата, когда первичный набор элементов замещается редкими элементами поздней геохимической ассоциации, привнесенными флюидами (расплавами). Прямое сопоставление с данными по F в мантийных паргаситах (0.01-0.04%) и керсутита (0.09-0.17%) [1] свидетельствует, что тяньшаньские амфиболы несколько обогащены F (0.12-0.25%). Вместе с тем имеются единичные определения F в паргаситах из ксенолитов шпинелевых лерцолитов Монголии (0.3-0.4%), превышающие этот уровень [4].

Рассмотренные геохимические признаки амфиболов в целом повторяют, хотя и «в ослабленном виде», ранее установленную специфику процессов метасоматоза в верхней мантии Южного Тянь-Шаня при изучении мантийных слюд [3]. Однако амфиболы как в геохимическом, так и в петрологическом плане имеют меньшее индикаторное значение, чем слюды.

Сравнение распределения редких элементов в амфиболах и вмещающих щелочных базитах показало, что они не сопоставимы по содержаниям ряда элементов. Этот ряд включает как тугоплавкие сидерофильные элементы (Cr, Ni), так и некоторые литофильные и халькофильные элементы (Li, Rb, Cs, Ba, Pb), концентрации которых выше в щелочных базитах, чем в амфиболах, в 4-10 (до 30) раз. Близки к фону щелочных базитов или даже несколько более высоки в амфиболах содержания Ti, F, Co, Sn. Существенные геохимические различия амфиболов и вмещающих базитов сложно объяснить, если предполагать непосредственную связь мегакристов амфибола и амфиболсодержащих включений с щелочно-базитовыми расплавами, т.е. с позиций их интрателлурического (кумулятного) генезиса. Учитывая малую роль сидерофильных элементов в амфиболе, последний должен был кристаллизоваться из поздних (дифференцированных) порций

магмы. Однако это предположение вступает в противоречие с резко пониженным (по отношению к щелочным базитам) фоном в амфиболе Li, Rb, Cs, Ba, Pb, обычно накапливающихся в ходе дифференциации щелочно-базитовых расплавов.

Альтернативная точка зрения о ксеногенной природе амфибола и амфиболсодержащих пород в щелочных базитах, а главное – о его участии в субстратах магмообразования тоже сталкивается с определенными трудностями. К сожалению, амфибол не является минералом – концентратором индикаторных петрогенных и редких элементов. Ясно, что амфибол не мог быть главным «вкладчиком» для уже упомянутых Li, Rb, Cs, Ca, Cr, Ni, Pb, содержания которых в щелочных базитах значительно выше, чем в амфиболах (в этой роли выступали, вероятно, полевые шпаты, слюды, клинопироксены, оливины, Cr-шпинели). Однако амфибол мог играть роль одного из основных или дополнительных «поставщиков» Ti, F, H₂O (совместно со слюдами), Ca, Al, V, Co (со слюдами, клинопироксенами, шпинелидами, K-Na-полевыми шпатами). Менее заметно значение амфибола для K, Na, Sr, Ba, возможно, Nb и Zr, которые накапливаются во включениях керсутизированных пироксенитов и горнблендитов. Поскольку амфибол является более легкоплавким минералом, чем слюды и клинопироксены, содержащиеся в нем Ti, Ca, F, V и некоторые другие элементы могли уже на ранних стадиях щелочно-базитового магмообразования вовлекаться в процессы плавления амфиболсодержащих субстратов. Эти рассуждения имеют смысл в том случае, если амфибол и амфиболовые породы широко представлены в верхней мантии на уровне зарождения щелочно-базитовых магм. Однако значительная часть амфибола и амфиболсодержащих нодулей, видимо, связана в регионе с самыми верхними частями мантии и коромантийным слоем.

Таблица 1. Редкоэлементный состав амфиболов (г\т)
Table 1. Rare element composition of amphiboles (g/t)

№	f	TiO ₂	Li	Rb	Cs	F	Ba	Sr	Cr	Ni	V	Co	Pb	Sn
1	35	3.3	5	29	<2	0.16	590	380	25	36	270	38	3.7	2.6
2	33	3.3	8	24	<1	0.25	-	425	-	63	-	-	-	-
X ₁	34	3.3	7	26	<1	0.20	590	402	25	50	270	38	3.7	2.6
3	46	5.5	3	16	<2	0.12	300	380	<10	35	210	62	2.5	2.9
4	30	4.5	14	36	2.8	0.17	-	170	68	-	-	-	-	-
5	48	3.3	11	19	<1	0.15	-	340	-	40	-	-	-	-
6	45	6.0	1	8	<1	0.18	-	425	-	10	-	-	-	-
X ₂	42	4.8	9	19	1	0.16	300	330	36	28	210	62	2.5	2.9
7	36	4.7	2	24	<1	0.19	-	340	-	63	-	-	-	-
8	34	4.2	4	18	<1	0.22	-	420	-	71	-	-	-	-
9	35	5.5	2	10	<1	0.19	-	340	-	32	-	-	-	-
X ₃	35	4.8	6	16	1	0.20	-	367	-	55	-	-	-	-
X ₄	38	4.5	7	19	1	0.18	445	358	33	44	240	50	3.1	2.8
10	38	5.2	2	6	-	-	268	650	32	40	644	66	-	-
11	-	6.0	-	20	-	-	440	940	46	-	-	69	-	-
12	47	4.0	5	17	<1	0.24	-	595	-	71	-	-	-	-
13	-	-	-	-	<1	-	470	540	<10	59	270	72	-	-
14	37	4.3	5	14	1	0.24	-	425	-	55	-	-	-	-
15	45	5.8	16	9	<1	0.17	-	680	-	47	-	-	-	-
X ₅	43	4.7	9	13	-	0.20	470	560	<10	58	270	72	-	-
16	27	4.3	4	5	-	-	453	850	1020	295	724	55	-	-

Примечание: зоны, регионы: 1-2, 12-14 – Южно-Гиссарская, 3-6, 15- Ягнобская, 7-9- Центрально –Гиссарская (X₁, X₂, X₃ – средние по зонам, X₄, X₅ – средние по Ю.Тянь-Шаню); 10, 16 – Токинский Становик [5], 11- Прибайкалье [2]. Средние рассчитаны с учетом дополнительных данных по мегакристам Ам (Li, Rb, Cs в Ягнобской зоне – 15, 18 и <2 г\т, в Центрально-Гиссарской зоне – 14, 9 и 5, 6, 16 и <2 г\т; в ксенолитах Южно-Гиссарской зоны – 0,23%, Ягнобской – 0.12%). Содержания Tl в обр.1 и 3 – <0.5 г\т, в серии обр. 11 Sc-30, Zr-47, Nb-19 г\т. Редкие элементы определены химическим, количественно-спектральным и

пламенно-фотометрическим методами в лаб. Сибгеохи РАН и ИГ АН Таджикистана. Содержание TiO_2 и F приведено в масс %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушляков И.Н. Галогены в петрогенезисе и рудоносности гранитоидов / И.Н. Бушляков, В.В. Холоднов. – М.: Наука, 1986. –С. 192.
2. Геохимия континентального вулканизма / Л.С. Бородин, В.С. Попов [и др.]. –М.: Наука, 1987. –С. 240.
3. Лутков В.С. Петрология / В.С. Лутков. – 1998. -т. 6. -№1. –С. 54.
4. Оревой находке амфибола в глубинных ксенолитах из щелочных базальтов / Д.А. Ионов, С.Е. Борисовский [и др.] // Докл. АН ТадССР. – 1984. - т. 276. -№1. -С. 238.
5. Семенова В.Г. Глубинные включения в щелочных базальтоидах Токинского Становика / В.Г. Семенова, Л.В. Соловьева, Б.М. Владимиров. -Новосибирск: Наука, 1984. -С. 119.

ЭЛЕМЕНТҲОИ НОДИРИ ТАРКИБИ АМФИБОЛ ДАР БАЗИТҲОИ ИШҚОРИИ ТИЁНШОНИ ЧАНУБӢ

Дар мақола нишон дода шудааст, ки хусусиятҳои геохимиявии амфиболҳо умуман хусусияти пештар муқарраршудаи протсессҳои метасоматизмро дар мантияи болоии Тиён-Шони Чанубӣ тақрор мекунад. Муқоисаи тақсмоти элементҳои нодир дар амфиболҳо ва ҷинсҳои базитии ишқорӣ ҷоқунанда нишон дод, ки онҳо аз ҷиҳати миқдори як қатор элементҳо қобили муқоиса нестанд. Ба ин силсила ҳам элементҳои сидерофилии мушқилгудоз ва ҳам баъзе элементҳои литофилий ва халкофилий дохил мешаванд, ки консентратсияи онҳо дар ҷинсҳои базитии ишқорӣ нисбат ба амфиболҳо бештар аст.

Калидвожаҳо: мегакристалҳо, амфиболҳо, элементҳои нодир, пироксен, зонаи Ягноб, зонаи Хисори Марказӣ, миқдор, хорблендитҳо, базитҳои ишқорӣ, магмапайдошавӣ.

РЕДКОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ АМФИБОЛА В ЩЕЛОЧНЫХ БАЗИТАХ ЮЖНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

В статье установлено, что геохимические признаки амфиболов в целом повторяют ранее установленную специфику процессов метасоматоза в верхней мантии Южного Тянь-Шаня. Сравнение распределения редких элементов в амфиболах и вмещающих щелочных базитах показало, что они не сопоставимы по содержаниям ряда элементов. Этот ряд включает как тугоплавкие сидерофильные элементы, так и некоторые литофильные и халькофильные элементы, концентрации которых выше в щелочных базитах, чем в амфиболах.

Ключевые слова: мегакристы, амфиболы, редкие элементы, пироксен, Ягнобская зона, Центрально-Хиссарская зона, содержание, горнблендиты, щелочные базиты, магмообразования.

RARE ELEMENT COMPOSITION OF AMPHIBOLE IN ALKALINE BASITES OF THE SOUTHERN TIEN-SHAN

Thus, the geochemical features of amphiboles generally repeat the previously established specificity of metasomatism processes in the upper mantle of the Southern Tien Shan. A comparison of the distribution of rare elements in amphiboles and host alkaline mafic rocks showed that they are not comparable in terms of the contents of a number of elements. This series includes both refractory siderophile elements and some lithophile and chalcophile elements, the concentration of which is higher in alkaline mafic rocks than in amphiboles.

Keywords: megacrysts, amphiboles, rare elements, pyroxene, Yagnob zone, Central Hissar zone, content, hornblendites, alkaline mafic rocks, magma formations.

Маълумот дар бораи муаллифрон: *Малахов Фируз Абдуллохонович* – Саридораи геологияи назди Ҳукумати Чумхурии Тоҷикистон, дотсент, номзади илмҳои геология ва минералогия. **Суроға:** 734025, Чумхурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Мирзо Турсунзода, 27. Телефон: **555-54-27-51**. E-mail: **ff.malakhov@mail.ru**
Сафаралиев Носир Сайдҷалолович – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, дотсенти кафедраи геология ва иктишофи конҳои канданиҳои фойданок. **Суроға** 734025, Чумхурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудақӣ, 17. Телефон: **(+992) 934-37-73-26**. E-mail: **chokadambulak@mail.ru**

Сведения об авторах: *Малахов Фируз Абдуллохонович* – Главное управление геологии при Правительстве Республики Таджикистан, доцент, кандидат геолого-минералогических наук. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Мирзо Турсунзода, 27. Телефон: **555-54-27-51**. E-mail: **ff.malakhov@mail.ru**
Сафаралиев Носир Сайдҷалолович – Таджикский национальный университет, доцент кафедры геологии и разведка месторождений полезных ископаемых. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 934-37-73-26**. E-mail: **chokadambulak@mail.ru**

Information about the authors: *Malakhov Firuz Abdullokhonovich* - Main Department of Geology under the Government of the Republic of Tajikistan, associate professor, candidate of geological and mineralogical sciences. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Mirzo Tursunzoda street, 27. Phone: **555-54-27-51**
Safaraliev Nosir Sayzhalolovich – Tajik National University, Docent of the Chair of Geology and Mineralogy Prospecting. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **934-37-73-26**. E-mail: **chokadambulak@mail.ru**

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОТПЕЧАТКИ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ УСТЮРТСКОГО РЕГИОНА И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ*Искандаров М.Х., Мирзаев А.У., Умаров Ш.А., Худайбергенов Б.И.***ООО «Geo Research and Development Company» РУз, г. Ташкент, Узбекистан,
Навоийское отделение Академии наук РУз, г. Навои, Узбекистан,
ГУ «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии РУз, г. Ташкент, Узбекистан**

Одним из наиболее перспективных нефтегазоносных регионов Республики Узбекистан является Устюртский регион, географически расположенный на территории Республики Каракалпакстан, где в настоящее время интенсивно ведутся поисково-разведочные работы с целью выявления залежей углеводородного сырья (УВ-сырья), приуроченные к континентальным юрским отложениям, в основном, в юрских отложениях. Разрез юрских образований представлен всеми тремя отделами, за исключением нижних ярусов нижней юры. Особый интерес представляют материалы, полученные в последнее время в Самской параметрической скважине, пробуренной в пределах одноименного прогиба, слабоизученного глубоким бурением. Наибольшего внимания заслуживает извлеченный из интервала 3700-3706 м богатый комплекс растительных остатков, среди которых присутствуют следующие формы: *Coniopteriscf. hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. spectabilis* Bric., *C. zindonensis* Bric., *Nilssonivittaeformis* Prynada, *Anozamites minor* (Brongn) Nathorst, *Nilssoniformosa* Vachrameeva et Vasina, *Podozamitescf. lanceolatus* (L et H) var *intermedius* Heer. Возраст их определен авторами и подтверждён Я.Х. Иминовым и Н.П. Гомолицким как среднеюрский. За исключением единичных форм (*Anozamites*), по Н.П. Гомолицкому, он в целом характерен для низов средней юры. Этот вывод подтверждается тем, что подобные комплексы свойственны нижней части среднеюрских образований юго-западных отрогов Гиссара, Фергане, Восточному Уралу, Сибири и Казахстану.

Основа стратиграфической схемы, которая применяется в наши дни, была создана еще в начале поисково-разведочных работ в этом регионе такими исследователями, как Т.Т. Радюшкина, В.Н. Поляков, М.С. Родовильский, М.А. Петросянц, Л.С. Поземова, Л.О.Тарасова, К.А.Алимов, Л.С.Хачиева, С.С. Айходжаев, Х.Х. Авазходжаев, Ж.Ю. Юлдашев, М.Н. Нартоджиев, А.П. Пайзуллаев, А.А. Абидов, Г.С. Абдуллаев, С.Т. Хусанов, Г.Б.Евсеева, Г.Г. Джалилов, Б.И. Худайбергенов и др. [1, 2,3,4,5,6, 7, 8].

Исходя из анализа материалов вышеперечисленных ученых и исследователей, в 1971 г. на Межведомственном стратиграфическом совещании по мезозою Средней Азии был принят проект стратиграфической схемы, утвержденный Международным Стратиграфическим Комитетом. В этой схеме были отмечены почти все подразделения юрской системы, включающие в большинстве случаев нерасчлененные смежные яруса, положение границ которых намечалось, главным образом, на основе литологических признаков и данных промысловой геофизики. В последующем в результате последовательного усиления поисковых и геологоразведочных работ (ГРП), накопления палеонтологических материалов по разбуриваемым разрезам, их расчленение и корреляция уточнялись в комплексе с литологическими и геофизическими данными Гарбий Куаныш, Бескала, Куйи Шаркий Бердах, Восточный Бердах, Арал, Арка-Кунград, Кызыл-Шалы 1п (5005 м). Это позволило внести коррективы в возрастную трактовку отдельных интервалов юрской толщи с уточнением положения границ отдельных ярусов, что в целом приблизило существующие литостратиграфические схемы к биостратиграфической (см. рис. 1).

В последние годы были собраны и изучены растительные остатки и спорово-пыльцевые комплексы из керна пробуренных опорно-параметрических, поисково-разведочных скважин Устюртского региона: Самская-1п, Северная Урга-1, Сев. Арал-1, Арал-1, 2, Вост. Бердах-5,6,13, Муйнак-1, Арка-Кунград-1п, Тахтакаир-1, Акчалак-4, 13 и Сев. Коскала-1. Определение растительных отпечатков, сделанные в этих скважинах были апробированы ведущими специалистами по растительным остаткам Средней Азии Н.П.

Гомолицким, Р.М. Худайбергеновым и Я.Х. Иминовым, которые позволяют внести уточнения в биостратиграфическую схему юры Устьурта.

Рис. 1. Стратиграфическая схема юрских отложений Устьурта
Fig. 1. Stratigraphic scheme of the Jurassic deposits of Ustyurt

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Н.В. Безносков, В.В. Кутузова, В.Н. Поляков и др., 1970	А.М. Акрамходжаев, А.А. Валиев, С.С. Айходжаев и др., 1968-1970	В.Н. Поляков, М.С. Родовильский, 1971	Схема принятая на Советщани МСК, 1971	В.Н. Поляков, М.С. Родовильский, 1972	А.С. Хачиева, 1979	Авторы, 2022		
Ю р с к а я	мел	нижн.	берриас	br		байтерекская			байтерекская	байтерекская		
											титон	t ₂
	верхний	кимеридж	о ₂	о ₁	о ₂	шорджинская				шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта	
												титон
		келловей	к ₃	к ₂	к ₁	шорджинская				шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта
		бат	b ₃	b ₂	b ₁	шорджинская				шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта
		байос	b ₂	b ₁	карадиирменская	шорджинская				шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта
		аален	aa ₂	aa ₁	тонашинская	шорджинская				шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта
тоар	t ₂	t ₁	кокалинская	шорджинская				шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта		
											кимеридж	к ₁
плинсбах	p ₂	p ₁	эргозинская	шорджинская				шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта		
											кимеридж	к ₁
синемюр	s ₂	s ₁	эргозинская	шорджинская				шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта		
											кимеридж	к ₁
геттанг	q ₂	q ₁	эргозинская	шорджинская				шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта	шорджинская для Северного Устьурта		
											кимеридж	к ₁
подстилающие отложения				пермо - триас								

Одним из дискуссионных и актуальных вопросов стратиграфии юрских отложений является проблема выделений нижнего отдела юры, отложения которых в начале

шестидесятих годов прошлого столетия по спорово-пыльцевым комплексам были выделены на площадях Куланды, Кугесем и Шахпахты. В дальнейшем усилиями и исследованиями многих литологов, с учетом промысловой геофизики в дальнейшем отложения нижней юры были выделены на площадях Арал, Бердах, Муйнак, Арка-Кунград, Тахтакаир, Самская, Акчалак и Сев. Коскала. Однако ревизия ранее определенных растительных остатков и вновь отобранных образцов из разрезов этих площадей позволила отложения, принятые как нижнеюрские, отнести к средней юре.

Среднеюрские отложения представлены монотонной толщей сероцветных, светло-серых, красных, красно-пестрых, зеленых, зеленовато-голубых, зеленовато-серых, голубых, темно-серых, песчано-алевритистых пород с обуглившимися растительными остатками, а в средней части разреза - с прослоями угля, где песчано-алевролитовые пласты не выдержаны, имеющие часто линзовидные конфигурации. Наибольшая мощность средней юры отмечается на опущенных участках Устюрта, в районах Шахпахты, Барсакельмес, Самская и Судочье. Общая мощность колеблется от 1200 м до 2400 м.

Из отложений средней юры нами были изучены растительные остатки на площади Муйнак-1 в интервале 2580-2590 м. В интервале 2580-2590 м Б.И. Худайбергеновым и К.А. Алимовым [3,8] определены споры папоротникообразных - *Syathidites minor* Couper, *Tripartinavariabila* Mal., *Converrucosisporites disporituberculatus* и пыльца голосеменных - *Classopollis*, *Piceapollenites*, *Disaccites*, *Inaperturopollenites magnus*, *Ginkgocycadophytus*, *Bennetites dilucidus* Bolh., которые встречаются в аален-байосских отложениях Северного Кавказа, Туаркыра и Южного Мангышлака [3,5].

Авторами исследования в интервале 2580-2590 м обнаружены стебли и отпечатки растений родов *Pterophyllum* *s.f. anarcanum* Schimp., *Nilssonivittae formis* Pryn., широко развитые в аален-байосских отложениях.

На площади Северный Арал-1 в интервалах 3250-3260 м, 3160-3175 м в песчаноалевритовых и глинистых алевролитах обнаружены многочисленные растительные отпечатки родов *Nilssonivittae formis* Pryn., *N. inonyeri* Yok., которые указывают на среднеюрский возраст (аален-байос). Многочисленные хвощи встречены в интервале 3930-3933 м в глинах и алевропелитах.

На площади Арка-Кунград-1 в интервале 3339-3345 м обнаружены листовые отпечатки родов *Eboraciasp.* и *Elatocladus subzamioides* Mocl., характерные для бата, а также встречен род *Podozamites* sp., также характерный для бата. В интервале 3935-3941 м выделена пыльца голосеменных *Classopollis*, *Sciadopituspollenites macroverrucosus* Iljina, *Ginkgocycadophytus* и листовые отпечатки родов *Equisetites*, *Coniopteris*, *Cladophlebis*, *Nilssonia*, отвечающие байосс-батскому возрасту [3,5,8].

На площади Восточный Бердах-5 в интервалах 1942-1946 м, 2190-2198 м, 2355-2360 м, 2430-2434 м, 2707-2713 м определены листовые отпечатки, представленные родами *Equisetites beanie* Sew., *Marratiopsis* sp., *Neocalamites hoerensis* Halle, *Coniopterishymenophylloides* Brik., бат-байосского возраста. В интервале 1782-1758 м Б.И. Худайбергеновым и К.А. Алимовым [3,8] определен спорово-пыльцевой комплекс: *Syathidites* sp.; *Syathidites minor* Couper, *S. junctus* Alim., *Leiotriletes* sp., *Toroisporis* sp., *Lophotriletes* sp., *Osmundacidites* sp. *O. jurassicus* (К-М) Kuz; *Camptotriletes* sp.; *Tripartinavariabila* Maljavkina; *Disaccites* sp., *Araucariacites* sp., *Australis* Cookson, которые встречаются в среднеюрских отложениях Северного Кавказа, Туаркыра и Южного Мангышлака [5,8]. На площади Восточный Бердах-6 в верхней части интервала 2247-2257 м найдены растительные отпечатки рода *Pseudotorella longifolia* sp. nov. Dolud., который встречается на Мангышлаке и Туаркыре, что подтверждает среднеюрский возраст этих отложений.

На площади Восточный Бердах-7 в интервалах 2231-2236 м, 2433-2437 м, 2649-2655 м определены многочисленные растительные отпечатки *Coniopteris spectabilis* Brick, *S. hymenophylloides* Brik., *S. zindanensis* Brick., *Eboracialobifolia* Thomas., *Equisetites beanie* Sew., *Cladophlebis lobifolia* Brongn., *Anozamites minor* (Brongn.), *Podozamites lanceolatus* var. *intermedius* Heer. *Brachyphyllum mamillare* Brongn., *Nilssonia* sp., *Hausmania* sp.,

Pityophyllumnordenskoii (Heer.) Nath., *Ginkgosp.*, которые отвечают среднеюрскому (келловей-бат, аален-байос) [8] возрасту.

На площади Арал в интервалах 3863-3867 м (скв. №1), 4020-4021 м, 4040-4042 м (скв. №2) и 4133-4135 м (скв. №3) определены многочисленные растительные отпечатки родов и видов *Coniopterisgorumofesis* Brick., *C.pubcherrima* Brick., *C.spectabilis* Brick., *Nilssoniasp.*, которые не противоречат среднеюрскому (ааленбайос) возрасту.

На площади Северная Урга-1 в верхней части интервала 2310-2316 м в мелкозернистых алевролитах встречены растительные остатки рода *Coniopterisfurssenkoi* Pryn., который встречается в среднеюрских отложениях Шураб-Гиссарского хребта (келловей). В интервале 2510-2515 м обнаружены многочисленные отпечатки родов *Taeniopteris*, *Podozamites*, *Hausmania*, встреченные в отложениях средней юры (байос) Мангышлака и вид *Nilssoniapolyomorpha* Seh. Из батских отложений Ташкутана в интервалах 2510-2515 м, 2815-2827 м, 2900-2905 м, 3060-3065 м, 3402-3404 м определены растительные отпечатки *Nilssoniasp.*, *Hausmanialeiena* Sz., *Clathropterisobovate* Oisivar. MagnaTur.-Kot., известные из средней юры (аален-байос) Мангышлака [3,5,8].

На площади Самская -1п в интервалах 3150-3167,5 м; 3406-3412 м; 3412-3418 м; 3700-3706 м авторами исследования определены многочисленные растительные отпечатки *Coniopterisspectabilis* Brick., *C.hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C.zindanensis* Brick., *Eboracialobifolia* (Pinll.) Thomas., *Equisetitesbeanii* Sew., *Cladophlebislobifolia* Brongn., *Anomozamites minor* (Brongn.) Sew., *Podozamiteslanceolatus* var. *intermedius* Heer., *Brachyphyllummamillare* Brongn., *Nilssonianiformoza* Vachrameeva et Vasina, *Hausmannia* sp., *Pityophyllumnordenskoii* (Heer.) Nath., *Ginkgosp.*, возраст которых не противоречит среднеюрскому (келловей-бат, аален-байос). В интервалах 2520-2526 м, 2716-2722 м, 3150-3167,5 м, 3412-3418 м Б.И. Худайбергеновым и К.А. Алимовым [3,8] определен спорово-пыльцевой комплекс *Eqtlisetitesvariabilis* Vinogradova, *Cyathidites* sp.; *Cyathiditesminor* Couper, *C.junctus* Alim., *Leiotriletes* sp., *Toroisporis* sp., *Lophotriletes* sp., *Osmundacidites* sp., *O.jurassicus* (ЮМ) Кш; *Camptotriletes* sp.; *Tripartinavariabilis* Maljavkina; *Disaccites* sp., *Araucariacites* sp., *A.australis* Cookson.

На площади Тахтакаир-1 в интервалах 3202-3210 м, 3274-3281 м, 3375-3385 м, 3410-3417 м, 3630-3641 м авторами отобран керн и в них встречены многочисленные отпечатки растительных остатков *Neocalamites* sp., *N.hoerensis* Нане, *Coniopterisspectabilis* Brick., *Plicatavar.* Brick., *Cladophlebisdenticulate* (Brongn.), соответствующие туякской, чарташской свитам нижней (тоар) и средней (аален-байос) юре Восточной Ферганы (М.И. Брик) [3,5,8]. Данный комплекс растительных остатков встречен В.П. Просвиряковой по периферии хребта Каратау и Восточный Каратау в средней юре (аален-байос) и на Мангышлаке.

На площади Акчалак-4 и Акчалак-13 в интервалах 3145-3153 м и 3152-3162 м авторами определены растительные отпечатки *Nilssoniasp.*, *Taeniopterisvittata* Brong. и отпечатки крупных веерообразных листьев *Ginkgosibirica*, которые встречаются в среднеюрских отложениях (тонашинская свита) Мангышлака.

На площади Северный Коскала-1 в интервалах 2613-2625 м и 2927-2940 м встречены отпечатки растений родов *Uralophyllumkuschlini* Sixt., *Nilssoniovittaeformis* Prynada, *Equisetites* sp., *Hausmanniasp.*, которые соответствуют ааленбайосскому возрасту в отложениях Мангышлака, Туаркыра и Юго-западных отрогов Гиссара.

Заключение Таким образом, на современном этапе в детализации стратиграфии юрских терригенных отложений Устюрта ведущую роль играют растительные остатки и спорово-пыльцевые комплексы. Кроме того, совместное применение различных палеонтологических методов, наряду с геофизическими, литолого-фациальными и др., дает более полный материал, который может быть использован для детального расчленения и корреляции юрских континентальных отложений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Г.С., Юлдашев Ж.Ю., Искандаров М.Х., Худайбергенов Б.И. Особенности геологического строения и нефтегазоносности Арало-Устюртского региона // Тр. VI Международной научно-практической конференции. –Уфа, 2006. –С.238-241.

2. Абидов А.А., Абдуллаев Г.С., Миркамалов Х.Х., Юлдашев Ж.Ю., Искандаров М.Х., Худайберганов Б.И. К проблеме биостратиграфии юрских отложений Арало-Устюртского региона // Журнал нефти и газа Узбекистана. - 2004. -№4. -С.10-12.
3. Алимов К.А., Хачиева Л.С. Спориво-пыльцевые комплексы юрских отложений Устюрта // Палинология мезозойта. -М.: Недра, 1973. -С.63-67.
4. Джалилов Г.Г. Стратиграфия и флора юрских нефтегазоносных отложений Устюрта: автореферат диссертации доктора философии (PhD) по геолого-минералогическим наукам. –Ташкент: Ташкентский химико-технологический институт, 2019. -45 с.
5. Тарасова Л.О., Хачиева Л.С. Западный Узбекистан. Каракалпакия (Устюрт) // Споры и пыльца юры и раннего мела Средней Азии. -М.: Недра, 1971. -С.24-31.
6. Хачиева Л.С. О местной стратиграфической схеме юрских отложений Устюрта // Узбекский геологический журнал. - 1979. -№4. -С.57-59.
7. Хачиева Л.С. Стратиграфия и палинология юрских отложений Устюрта (Каракалпакская АССР): автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. –Ташкент, 1997. -35 с.
8. Худайберганов Б.И. Палинологические исследования юрских отложений в Арало-Устюртском регионе // *Gelogiya va mineral resurslar*. - 2007. -№1. -С.3-6.

КОНҲОИ ЮРАВИИ ВИЛОЯТИ УСТУРТ ВА АҲАММИЯТИ СТРАТИГРАФИИ ОНҲО

Дар мақолаи мазкур аҳамияти тадқиқот, истифодаи яқҷояи усулҳои гуногуни палеонтологӣ, аз ҷумла усулҳои флористӣ ва палинологӣ, ки дар баробари геофизикӣ, литофатсияҳо ва ғайра барои истифода дар тақсимот ва таносуби муфассали конҳои континенталӣ дар давраи юра маводи муқамалтар медиҳанд, асоснок карда шудааст.

Калидвожаҳо: стратиграфия, конҳои юра, минтақаи нефту гази Устюрт, ашёи хоми карбогидридӣ, маводи палеонтологӣ, маълумотҳои геофизикӣ, чоҳ, фосила, қабат.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОТПЕЧАТКИ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ УСТЮРТСКОГО РЕГИОНА И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

В настоящей статье обоснованы актуальность исследований, совместное применение различных палеонтологических методов, в частности, флористического и палинологического, которые наряду с геофизическими, литолого-фациальными и другими дают более полный материал для применения в детальном расчленении и коррелировании юрских континентальных отложений.

Ключевые слова: стратиграфия, юрские отложения, Устюртский нефтегазоносный регион, углеводородное сырье, палеонтологические материалы, геофизические данные, скважина, интервал, свита.

PLANT IMPRESSIONS OF THE JURASSIC DEPOSITS OF THE USTYURT REGION AND THEIR STRATIGRAPHIC SIGNIFICANCE

This article substantiates the relevance of research, the combined use of various paleontological methods, in particular, floristic and palynological methods, which, along with geophysical, lithofacies, and others, provide more complete material for use in detailed subdivision and correlation of Jurassic continental deposits.

Keywords: stratigraphy, Jurassic deposits, Ustyurt oil and gas region, hydrocarbon raw materials, paleontological materials, geophysical data, well, interval, formation.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Искандаров Мансур Холматович* –ООО «Geo Research and Development Company»-и Ҷумҳурии Ўзбекистон, сармутахассиси корхона. **Суроға:** 100059, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш. Ташкент, ноҳияи Яшнобод, кўчаи Т. Шевченко 2. Е-mail: manholiskandarov@gmail.com

Мирзоев Абдуразақ Умирзақович – Филиали Навоии Академияи илмҳои Ҷумҳурии Ўзбекистон, доктор илмҳои геологияю минералогия, профессор, раиси шуъба. **Суроға:** 210100, Ҷумҳурии Ўзбекистон, вилояти Навоӣ, ш. Навоӣ, кўчаи Ғалаба, 170. Е-mail: mabdurazzok@mail.ru

Умаров Шаҳзод Акбарович – Филиали Навоии Академияи илмҳои Ҷумҳурии Ўзбекистон, номзади илмҳои техникӣ, раиси шуъба. **Суроға:** 210100, Ҷумҳурии Ўзбекистон, вилояти Навоӣ, ш. Навоӣ, кўчаи Ғалаба, 170. Е-mail: shakhumarov@gmail.com

Худайберганов Б.И. – ҶУ «ИГИРНИГМ» Госкомгеологияи Ҷумҳурии Ўзбекистон, ходими хурд. **Суроға:** Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш. Ташкент, ноҳияи Мирзо Улугбек, кўчаи Олимлар, 64

Сведения об авторах: *Искандаров Мансур Холматович* –ООО «Geo Research and Development Company» Республика Узбекистан, главный специалист. **Адрес:** 100059, Республика Узбекистан. г. Ташкент, Яшнабадский район, улица Т. Шевченко, 2. Е-mail: manholiskandarov@gmail.com

Мирзаев Абдуразақ Умирзақович – Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан, доктор геолого-минералогических наук, профессор, председатель. **Адрес:** 210100, Республика Узбекистан, Навоийская область, г. Навоӣ, улица Ғалаба, 170. Е-mail: mabdurazzok@mail.ru

Умаров Шаҳзод Акбарович - Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан, кандидат технических наук, начальник отдела. **Адрес:** 210100, Республика Узбекистан, Навоийская область, г. Навоӣ, улица Ғалаба, 170. Телефон: (+992) 935-00-36-73. Е-mail: shakhumarov@gmail.com

Худайберганиев Б.И. – ГУ «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии Республики Узбекистан, младший научный сотрудник. **Адрес:** Республика Узбекистан, г. Ташкент, Мирзо Улугбекский район, ул. Олимлар, 64

Information about the authors: *Iskandarov Mansur Kholmatovich* - ООО "Geo Research and Development Company" Republic of Uzbekistan, chief specialist. **Address:** 100059, Republic of Uzbekistan. Tashkent city, Yashnabad district, T. Shevchenko street, 2. E-mail: **manholiskandarov@gmail.com**

Mirzaev Abdurazak Umirzakovich - Navoi branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Chairman. **Address:** 210100, Republic of Uzbekistan, Navoi region, Navoi city, Galaba street, 170. E-mail: **mabdurazzok@mail.ru**

Umarov Shahzod Akbarovich - Navoi branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, candidate of technical sciences, head of department. **Address:** 210100, Republic of Uzbekistan, Navoi region, Navoi city, Galaba street, 170. Phone: (+992) 935-00-36-73. E-mail: **shakumarov@gmail.com**

Khudaiberganov B.I. - State Institution "IGIRNIGM" of the State Committee for Geology of the Republic of Uzbekistan, junior researcher. **Address:** Republic of Uzbekistan, Tashkent, Mirzo Ulugbek district, st. Olimlar, 64

**АЙВАДЖСКОЕ ПАЛЕОПОДНЯТИЕ И ЕГО РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ***Мавлони С.Р., Рахимов Ф.А.***Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ**

Из основных работ, посвященных тектоническому строению как отдельных структурно-тектонических зон (Кафирниганская, Обигармская антиклинальные зоны, Вахшская и Кулябская синклиналильные зоны), так и всей территории Афгано-Таджикской впадины (АТВ), следует отметить исследования С.И. Ильина, С.А. Захарова, К.Н. Кравченко, М.М. Кухтикова, В.Н. Крестникова, Е.В. Лебзина, Р. Махкамова и др. Этот вопрос традиционно рассматривался с позиций нефтяной геологии. Почти всеми указанными исследователями территория АТВ относится к эпиплатформенной орогенической области позднеальпийского времени.

Прежде чем рассмотреть конкретно тектоническое строение Айваджского палеоподнятия, характер его формирования и, самое главное, его роль в обнаружении и опосредованном поиске верхнеюрского карбонатного комплекса на сравнительно небольших глубинах, остановимся на вопросе о происхождении складчатости на территории АТВ, расположенной в пределах координат 36° - 38° северной широты и 66° - 69° восточной долготы.

Вопрос о происхождении складчатости АТВ и входящих в ее состав антиклиналей трактуется по-разному. Часть исследователей [1] предполагает образование складок в условиях горизонтального сжатия и повсеместного срыва верхней части осадочного чехла по пластичной верхнеюрской соляно-гипсовой толще. Связь между дислокациями фундамента и надсолевого комплекса при этом отрицается. Под надсолевым комплексом ожидается спокойная субгоризонтальная подсолевая поверхность, погруженная на большую глубину (6 км и более).

Согласно другим представлениям [5; 6], допускается образование складок в результате близких к вертикальным подвижкам блоков фундамента. Непосредственная генетическая и морфологическая связь между дислокациями поверхности консолидированного фундамента и чехла является одной из неперенных особенностей этой концепции. Другими словами, антиклинальные складки в пределах АТВ образовались в условиях сочетания блоковых подвижек фундамента и локального срыва верхней части осадочного чехла по верхнеюрской соляно-гипсовой толще. Каждой крупной складке соответствует отдельный незначительно смещенный по разрыву, блок фундамента.

Если подытожить эти представления, можно дать следующую общую геологическую характеристику территории АТВ. Между высоко поднятыми горными сооружениями Южного Тянь-Шаня на севере (Гиссаро-Зеравшанская система с отметками рельефа до 4-6 км), Памира и Бадахшана на востоке (с отметками рельефа до 7 км), Гиндукуша на юге (с высотами до 3-7 км) палеозойские и мезо-кайнозойские комплексы пород образуют крупную синклиналильную структуру типа межгорной впадины, которая высоко приподнята (до 2,5 км) над уровнем моря. В западном направлении межгорная впадина, через Байсунский грабен, раскрывается в сторону равнинных пространств мегантиклинали Юго-Западных отрогов Гиссара.

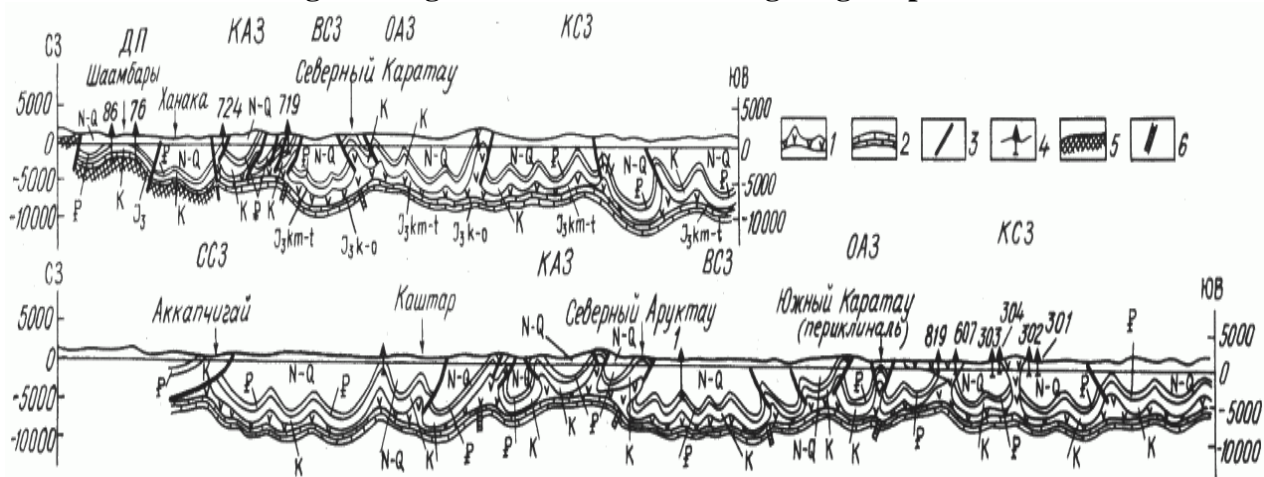
Разница в отметках залегания подошвы мезозойских отложений между бортами и наиболее прогнутыми зонами заведомо превышает 12 км и более. В рельефе впадины большую роль играют низко- и среднегорные массивы, отвечающие крупным антиклинальным складкам и горстам. По сравнению с другими межгорными впадинами и прогибами Центральной Азии, рассматриваемая впадина отличается высоким гипсометрическим положением, сильно расчлененным горным рельефом, а по громадным амплитудам вертикальных тектонических движений земной коры и большим мощностям всех послепротерозойских и, в частности, мезо-кайнозойских образований различного генезиса, является уникальной [6].

Палеотектонические исследования, проведенные по отдельным стратиграфическим подразделениям юры, мела, палеогена, неогена [8], позволяют сделать вывод, что в течение мезозойско-палеогенового времени на данной территории, на фоне общего прогибания, формировались положительные и отрицательные палеоструктуры, осложненные разломами по бортовым частям. Общее воздымание палеоструктур наблюдается из центральных районов впадины, как на север, так и в южном направлении.

В этих же направлениях могут быть выявлены различные морфологические типы неантиклинальных ловушек. По данным литолого-фациального анализа, наряду с наиболее распространенными тектонически экранированными и соляно-диапировыми ловушками возможно существование ловушек литологического и стратиграфического типов. В большинстве случаев именно фациально-палеогеографические особенности формирования коллекторов нефти и газа, их фильтрационно-ёмкостных свойств раскрывают общую картину осадконакопления в зонах поиска залежей углеводородов [14].

Тектонически экранированные залежи могут быть развиты на многих структурах изучаемого региона [8; 11; 12]. Этому способствует наличие густой сети разрывов и чешуйчатых структур в АТВ. Такие ловушки можно встретить на разных гипсометрических уровнях - до 6 км и более. Большинство из них находятся в благоприятных условиях для бурения скважин (рис. 1).

Рис. 1. Продольные и поперечные геологические профили
Fig. 1. Longitudinal and transverse geological profiles



Отложения: 1 - кимеридж-титонские, 2 - келловей-оксфордские; 3 - разрывные нарушения; 4 - пробуренные скважины; 5-породы фундамента; 6 - предполагаемые глубинные разломы. ДП - Душанбинский прогиб, КАЗ - Кафирниганская антиклинальная зона, ВСЗ - Вахшская синклиальная зона. ОАЗ - Обигармская антиклинальная зона, КСЗ - Кулябская синклиальная зона, ССЗ - Сурхандарьинская синклиальная зона.

Существуют мнения, что в антиклинальных структурно-тектонических зонах (Кафирниганская, Обигармская) положительные структуры тесно сжаты и в большинстве из них нижний палеоген выведен на поверхность, и в связи с этим они весьма бесперспективны для поисков крупных залежей нефти и газа. Представляется, что наличие литолого-стратиграфических и неантиклинальных ловушек в пределах конседиментационно развивающихся структур в мел-палеогеновое время могут компенсировать этот пробел. Чтобы развивать это перспективное направление, необходимо:

- разработать методику поисков неантиклинальных ловушек для АТВ с учетом своеобразия процесса развития современных тектонических зон, особенно в неоген-антропогеновое время;

- используя существующие генетические и морфологические классификации ловушек неантиклинального типа, разработать соответствующую классификацию для сложно построенных структурно-тектонических зон АТВ;

- определить эффективный комплекс геофизических методов для выявления неантиклинальных ловушек, так как параллельная интерпретация геофизических материалов с данными разведочного бурения во многом способствует выявлению зон распространения и выклинивания литолого-стратиграфических комплексов.

Северной границей АТВ является Илякская широтная зона сдвигов. По данным сейсмических исследований установлено, что по Илякскому разлому произошло гравитационное смещение типа “сброс”, в результате которого фундамент Душанбинского прогиба оказался выше относительно фундамента собственной депрессии на 1,5-2,0 км, а в центральных участках зоны – до 10-12 км. К сожалению, на сегодня нет однозначного ответа на роль Илякского разлома в формировании нефтегазоносных структур АТВ [11].

Особняком стоит вопрос вскрытия верхнеюрского газоносного комплекса, который в большинстве случаев перекрываются монофациальной толщей соляно-гипсовых пород с редкими прослоями карбонатов, которую В.П. Мирошниченко выделил в гаурдакскую свиту. Результаты бурения поисково-разведочных и параметрических скважин в пределах АТВ показали, что в центральных участках этот грабен образной впадины, гаурдакская свита представлена либо гипсами (ангидритами) с редкими прослоями карбонатов, либо имеет трехчленное строение, и в этих случаях состоит из нижних гипсов-ангидритов, средней соленосной толщи и верхних ангидритов. Свита залегает в виде линзы огромных размеров, мощность которой во впадинах измеряется несколькими километрами – до 3-4 км и более [2], а в пределах поднятий она нередко полностью выклинивается или фациально переходит в маломощную пачку красноцветных песчано-глинистых пород, сливающихся в одно целое с красноцветами нижнекарабийской подсвиты.

Анализ геолого-геофизических данных по площадям, примыкающим к правому берегу Аму Дарьи – Сохили, Айвадж, Кум, Карадум, Найчи – позволяют предполагать о возможном существовании так называемого Айваджского выступа с палеозойским складчатым основанием, который простирается субширотно.

Выступ характеризуется относительно неглубоким залеганием палеозойского складчатого основания и, возможно, дальнейшее геолого-геофизическое изучение морфологически выраженных антиклинальных структур правобережья реки Аму-Дарьи помогут выяснить строение и природу этого древнего поднятия. Как положительная структура древнего заложения, Айваджский выступ фундамента будет замечен по отсутствию или уменьшению терригенных отложений в наиболее приподнятых частях, сокращенной мощности меловых, палеогеновых и неогеновых отложений, по более ярко выраженным перерывам в накоплении осадков и большим их числом на протяжении всего мезо-кайнозоя. Вместе с погружением фундамента будет отмечаться возрастание мощности осадочного чехла, как за счет меловых, так и в результате появления юрских соленосных отложений.

Уместно также отметить, что результаты полученных геолого-геофизических материалов по пробуренным скважинам на площади Сохили, Айвадж отрицают предположение некоторых исследователей о существовании Приамударьинского разлома в фундаменте только на левом берегу реки Аму-Дарьи, который якобы указывает на разную историю геологического развития право- и левобережных районов. Свое суждение они базируют на том, что, в отличие от правобережной части Афгано-Таджикской впадины, в левобережной ее части на размытые породы среднего и верхнего палеогена и миоцена ложатся древнечетвертичные отложения.

Мы находим, что в структурах, расположенных на правом берегу, также залегают древнечетвертичные породы с размывом на различные слои палеогена и даже мела (Сохили, скв. №№ 1,3, Айвадж, скв. №№ 1,2).

Идентичное геологическое строение левого (афганского) и правого (таджикского) берега Аму-Дарьи, где древнечетвертичные отложения с размывом перекрывают различные горизонты палеогена и даже мела, говорит о том, что здесь для верхнепалеозойского времени были характерны общий подъем и усиление тектонических процессов. При этом центральные части АТВ были под влиянием нисходящих движений. Вероятно, в начале

верхней юры, когда в центральных районах АТВ преобладали нисходящие движения, зона развития Айваджского палеоподнятия отделяла АТВ от северных районов Афганистана, которая, по Н. П. Туаеву [15], считается как часть Верхне-Амударьинской впадины (депрессии). Этот отрицательный геоморфологический элемент, в свою очередь, с юга обрамлялся положительно выраженным Северо-Афганским выступом.

Подобная аналогия с соседними структурами на территории Северного Афганистана, где отсутствуют многокилометровые толщи солей, а также с учетом установленной мощности мелового комплекса в этих районах до 2 км, создается вероятность существования Айваджского палеоподнятия с палеозойским фундаментом, которое простирается широтно вдоль правого берега реки Аму-Дарьи, в зоне развития которой можно обнаружить верхнеюрский (келловей+оксфорд) газоносный комплекс на глубинах до 3,5-4,0 км. В этом аспекте, на наш взгляд, интерес представляет Айваджская антиклинальная структура, которая была подготовлена сейсмическими методами МОГТ и включена в фонд подготовленных структур в 1986 г. Горизонт, по которому была подготовлена данная структура, – верхний мел (турон). Кроме двух пробуренных поисковых скважин № 1 (2298 м, нижний мел), № 2 (1065 м, верхний мел), на этой площади были пробурены структурные скважины № 10 (1822 м, неоген), № 11 (854 м, верхний мел), № 14 (1103 м, верхний мел).

Структура Айвадж представляет собой антиклинальную складку субмеридионального простирания, свод которой размыт до верхнемеловых отложений. Структура подготовлена по отражающему опорному горизонту (туронский ярус). Размеры складки по замкнутой изогипсе минус 700 м составляют 5,25x2,25 км², амплитуда 200 м.

Западное и восточное крылья Айваджской структуры осложнены разрывными нарушениями субмеридионального простирания. Плоскость сбрасывателя обоих нарушений падает на запад. Нарушение, осложняющее западное крыло, отделяет Айваджскую складку от Койкитауской, взброшенное по отношению к первой. На уровне маастрихтских отложений верхнего мела это нарушение фиксируется в структурной скважине № 14.

Разрывное нарушение, осложняющее восточное крыло Айваджской антиклинали, отделяет ее от Прикафирниганской синклинали. По эоценовым отложениям оно фиксируется в структурной скважине №10. Северная периклинали складки осложнена тектоническим нарушением северо-западного простирания.

По всем региональным продуктивным горизонтам мела наблюдается совпадение структурных планов. Структуре отвечает гравияномалия, в плане Айваджская антиклиналь совпадает с одноименной космоаномалией [3].

Суммируя изложенное, отметим, что в пределах южной части Кафирниганской зоны нисходящие движения каледонского этапа сменились восходящими движениями герцинского этапа на границе нижнего и среднего карбона. В конце нижней перми закончился геосинклинальный этап развития юга Кафирниганской зоны [6].

Таким образом, Айваджский палеовыступ представляется в виде субширотной ориентированной герцинской структуры. Широтное простирание этой территории подтверждается результатами аэромагнитной съемки, проведенной компанией ARKeX [1]. Кроме относительно приподнятого положения палеозойского фундамента, здесь также можно ожидать частичное выклинивание, а возможно, и фациальное замещение мощной толщи галогенных образований гаурдака на чисто терригенные отложения, что положительно будет влиять на достижимость келловей-оксфордских отложений верхней юры бурением.

Как положительные структуры древнего заложения в пределах Айваджского палеовыступа – можно ожидать также отсутствие триасовых и ниже- и среднеюрских отложений, или относительного сокращения их мощности. К северу, в сторону центральных районов АТВ, наряду с погружением фундамента будет происходить возрастание мощности отложений чехла, как за счет меловых, так и триасовых и юрских отложений. По всей видимости, скачкообразное изменение глубины залегания поверхности рельефа Айваджского палеовыступа также будет влиять на распределение мощностей осадочного чехла на юге АТВ.

Вдоль правого берега реки Аму-Дарьи возможно существование разлома, благодаря которому на размытые породы среднего, верхнего палеогена и миоцена ложатся древнечетвертичные образования. Подтверждением существования единой тектоно-палеогеографической обстановки для этих районов является также характер распределения силы тяжести [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Альфред Дж., Джексон Д., Джеймсон М. и др. Качественные и количественные результаты интерпретации данных гравитационной градиентометрии, гравиметрии, магнитометрии и ЛИДАР по лицензионному блоку Бохтар, Таджикистан. В 2-х книгах. -Лондон, 2012.
2. Аслзода Э.М. Техничко-технологические особенности бурения глубоких скважин в зонах развития соленосных толщ (на примере месторождений Афгано-Таджикской впадины): автореф. канд. дисс. - Душанбе, 2017. -54 с.
3. Горшенин Е.В., Кузьмин Е.Л. Паспорт на Айваджскую структуру, подготовленную МОГТ, совместно со структурным бурением, к поисково-разведочному бурению. -Саратов, 1986. -18 с.
4. Захаров С.А. Тектоническое районирование и структурная схема Таджикской депрессии // Труды Ин-та геол. АН Тадж. ССР. -Душанбе, 1962. -т. 5. -С.56-70.
5. Кравченко К.Н., Волос Г.С., Махкамов Р. О поисках тектонически экранированных залежей нефти и газа // Геология нефти и газа. – 1970. -№4. -С.54-56.
6. Кравченко К.Н. Средний структурно-формационный комплекс эпигерцинской платформы юга СССР // Геология и перспективы нефтегазоносности Средней Азии. -М., 1970. -С. 44-49.
7. Крестников В.Н. История развития колебательных движений земной коры Памира и сопредельных частей Азии. -М.: Изд. АН СССР, 1962. -178 с.
8. Кухтиков М.М. Краевые разломы Памира и Дарваза // Уч. Зап. Тадж. гос. ун-та. – 1956. -т. 12. -Вып. 2.
9. Лебзин Е.В. Палеотектонические условия формирования крупных структурных элементов и связанных с ними зон нефтегазоаккумуляций Афгано-Таджикской впадины и смежных областей // В кн.: Проблемы нефтегазоносности Таджикистана. -Душанбе, 1972. -С. 3-34.
10. Мавлони С.Р., Рахимов Ф.А. Роль гравитационного срыва и надвига с гравитационным растягиванием в формировании складчатых структур Афгано-Таджикской впадины // Тр. ИГИРНИГМ. -Ташкент, 2022. -Том 2. -С.250-253.
11. Мавлянов С.Р., Сафронов Т.А., Бебешев И.И. О постдиагенетических изменениях нижнесреднеюрских отложений Афгано-Таджикской впадины и проблемы их нефтегазоносности // Труды ВНИГНИ. -М., 1978. - №209. –С.91-94.
12. Махкамов Р. История геологического развития Кафирниганской антиклинальной зоны в мезозойско-кайнозойское время // Труды ТГУ им. В.И. Ленина. -Душанбе, 1968. -вып. 2. -С.62-77.
13. Махкамов Р., Коробка В.С. О возможности нахождения тектонически экранированных залежей нефти и газа в центральной части Афгано-Таджикской впадины // Докл. АН Тадж. ССР. – 1972. -№7. -С.51-53.
14. Махкамов Р., Мавлянов С.Р., Ниязов Б.Н., Джуманкулов М.Х. Неантиклинальные ловушки – резерв прироста запасов нефти и газа в советской части Афгано-Таджикской впадины // Геология нефти и газа. – 1981. -№10. -С.67-70.
15. Гуаев Н.П. Верхне-Амударьинская впадина, ее границы и основные черты геологического строения». -М.: Недра, 1958. -116 с.

АФРОШТАИ ҚАДИМИИ АЙВАЧ ВА НАҚШИ ОН ДАР ТАШАККУЛИ КОНҲОИ НАФТУ ГАЗ

Дар мақолаи зербаён оид ба имконияти мавҷудияти афроштаи қадимии Айваҷ дар ҳудуди ҷанубии ҳавзаи Афғону Тоҷик ва нақши он дар ташаккул ва ҷойгиршавии конҳои нафту газ дар ин минтақа иброи назар шудааст.

Соҳти ҳаммонанди геологии соҳили чап (ҳудуди Ҷумҳурии Исломи Афғонистон) ва рости рудхонаи Аму Дарё (ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон), ки дар он қабатҳои таҳшинии қадимулайёми чорякӣ бо сарҳади ноустувор сакфи қабатҳои палеоген ва ҳатто табоширро пушидаанд, далолат аз он медиҳад, ки дар интиҳои замони палеозой ин минтақа зери таъсири шадиди ҳаракатҳои тектоникӣ қарор дошт. Ин ҳаммонандӣ бо Афғонистони шимолӣ, ки дар он ҷо намакҳои якчандкилометрии замони кимерич-титон ҳузур надоранд, имконияти мавҷудияти афроштаи қадимиро дар ҳудуди ҷанубии ҳавзаи Афғону Тоҷик медиҳад, ки дар он метавон қабати газдори келловей-оксфордро дар жарфҳои то 4,0 км дастрасӣ намуд.

Калидвожаҳо: Айваҷ, палеозой, келловей-оксфорд, кимерич-титон, газ, намак, Афғонистони шимолӣ.

АЙВАДЖСКОЕ ПАЛЕОПОДНЯТИЕ И ЕГО РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

В статье рассматривается вопрос о существовании на юге Афгано-Таджикской впадины Айваджского палеоподнятия, которое может способствовать формированию месторождений углеводородов на этой территории.

Идентичное геологическое строение левого (афганского) и правого (таджикского) берега Аму-Дарьи, где древнечетвертичные отложения с размывом перекрывают различные горизонты палеогена и даже мела, говорит о том, что здесь для верхнепалеозойского времени были характерны общий подъем и усиление тектонических процессов. При этом центральные части Афгано-Таджикской впадины были под влиянием нисходящих движений.

Подобная аналогия с соседними структурами на территории Северного Афганистана, где отсутствуют многокилометровые толщи солей, создает вероятность существования Айваджского палеоподнятия с палеозойским фундаментом, которое простирается широтно вдоль правого берега реки Аму-Дарьи, в зоне развития которой можно обнаружить верхнеюрский (келловей+оксфорд) газоносный комплекс на глубинах до 4,0 км.

Ключевые слова: Айвадж, палеозой, келловей-оксфорд, кимеридж-титон, газ, соль, Северный Афганистан.

THE AIVADJ PALEUPLIFT AND ITS ROLE IN THE FORMATION OF HYDROCARBON DEPOSITS

The article deals with the issue of the existence of the Ayvadh paleouplift in the south of the Afghan-Tajik depression, which can contribute to the formation of hydrocarbon deposits in this area.

The identical geological structure of the left (Afghan) and right (Tajik) banks of the Amu-Darya, where ancient Quaternary deposits with erosion cover various horizons of the Paleogene and even Cretaceous, suggests that here the Upper Paleozoic time was characterized by a general rise and intensification of tectonic processes. At the same time, the central parts of the Afghan-Tajik depression were under the influence of downward movements.

Such an analogy with neighboring structures on the territory of Northern Afghanistan, where many kilometers of salt strata are absent, creates the possibility of the existence of the Aivadh paleouplift with a Paleozoic basement, which extends latitudinally along the right bank of the Amu Darya River, in the development zone of which the Upper Jurassic (Callovian + Oxford) gas-bearing complex can be found at depths up to 4.0 km.

Keywords: Ayvaj, Paleozoic, Callovian-Oxfordian, Kimmeridgian-Tithonian, gas, salt, Northern Afghanistan.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Мавлонӣ Субҳонкул Раҳмонкулзода* – Институти геология, сохтмони ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, ходими пешбари илмӣ. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 267. Телефон: (+992) 900-08-50-19. E-mail: smavloni@mail.ru

Раҳимов Фируз Абдурахмонович – Институти геология, сохтмони ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, ходими хурди илмӣ. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 267. Телефон: (+992) 989-99-52-67. E-mail: firuzrahimov89@gmail.com

Сведения об авторах: *Мавлони Субҳонкул Раҳмонкулзода* – Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной академии наук Таджикистана, ведущий научный сотрудник. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Аини, 267. Телефон: (+992) 900-08-50-19. E-mail: smavloni@mail.ru

Раҳимов Фируз Абдурахмонович – Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной академии наук Таджикистана, младший научный сотрудник. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Аини 267. Телефон: (+992) 989-99-52-67. E-mail: firuzrahimov89@gmail.com

Information about the authors: *Mavloni Subhonkul Rahmonkulzoda* – Institute of Geology, Seismic Engineering and Seismology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Leading Researcher. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini street 267. Phone: (+992) 900-08-50-19. E-mail: smavloni@mail.ru

Rahimov Firuz Abdurakhmonovich – Institute of Geology, Seismic Engineering and Seismology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, junior researcher. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini street 267. Phone: (+992) 989-99-52-67. E-mail: firuzrahimov89@gmail.com

Наримов Р.А., Умаров Ш.А., Нестерова Л.И., Ахмедов С.С., Рахмедов Т.Ф., Талбонов Р.М.
Государственное учреждение «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых
месторождений (ИГИРНИГМ)» Госкомгеологии РУз,
Таджикский национальный университет

Известно, что наличие месторождений нефти и газа определяется и уточняется бурением скважин. С этой целью при бурении поисковых и разведочных скважин в определенных интервалах производится отбор керна (образцы горных пород) [1, 2]. Физические характеристики пластов уточняются на основании изучения и анализа физико-механических свойств кернов, поднятых непосредственно из пласта с помощью керноотборочных снарядов. Актуальны научно-исследовательские работы по созданию новых инновационных разработок, которые эффективно используются при бурении скважин. В настоящее время разработаны и используются при бурении скважин несколько модификаций керноотборочных снарядов с присвоенными им наименованиями: «Недра», «Силур», «Кембрий» и другие. На всех керноотборочных снарядах керн формируется бурильной головкой или коронкой, оснащённой зубцами из твердого сплава. Ранее керноотборочные снаряды и шарошечные бурильные головки приобретались по импорту, производство которых налажено в России, Китае и США.

Сейчас при бурении скважин применяются трёх шарошечные бурильные головки типа «6 ВК» российского производства (рис.1), которые предназначены для отбора керна в породах средней твердости. Бурильные головки типа «6ВК»-«СЗ» состоят из корпуса и трех шарошек, которые смонтированы на цапфах корпуса. Шарошки вооружены твердосплавными зубками с клиновидной породоразрушающей поверхностью. Разрушение породы происходит в режуще-дробящем режиме с преобладанием процесса резания. Во время работ по отбору керна с бурильной головкой «6 ВК»-«СЗ» (рис. 1) в породах III и V категорий происходит дробление не только кольцевой поверхности, а также центральной части керна.

Рис. 1. Трехшарошечная бурильная головка типа «6 ВК»-«СЗ»
Fig. 1. Three-cone drilling head type "6 VK" - "SZ"



На основании изучения существующих бурильных головок авторами статьи в исследованиях применены новые инновационные решения и разработки, которые разработаны впервые. В целях сохранения и обеспечения максимального выноса керна из слабосцементированных пород авторами данной статьи разработана шести лопастная бурильная головка с наименованием и шифром «6 ЛБК-187,3/80МСЗ» (рис. 2) режуще-истирающего действия. Она предназначена для отбора керна в мягких, средне-мягких,

средней твердости породах III и V категории с керноприемными устройствами типа «Недра» и «Силур» российского производства, а также отечественного керноотборочного снаряда (КОС), разработанного в ГУ «ИГИРНИГМ».

Рис. 2. Шестилопастная бурильная головка типа «6 ЛБК»-«МСЗ»
Fig. 2. Six-blade drilling head of the type "6 LBK" - "MSZ"



Новая бурильная головка типа «6 ЛБК-187,3/80МСЗ» представляет собой цельный корпус с шестью лопастями, которые оснащены твердосплавными зубьями цилиндрической формы из сплава марки «ВК-8». Корпус имеет присоединительную резьбу «З-150», согласно ГОСТ 21210-75. Новая инновационная разработка авторов статьи – бурильная головка «6ЛБК-187,3/80МСЗ» – отличается от других типов коронок тем, что формирование керна происходит ниже на 30 мм от основной торцевой поверхности корпуса и оснащена твердосплавными зубцами призматической формы. Следует подчеркнуть, что данная разработка является импортозамещающей продукцией и позволяет сэкономить валютные средства. Промывка забоя осуществляется через шесть отверстий диаметра 16 мм, расположенных между лопастями.

В настоящее время изготовлены опытные образцы бурильной головки типа «6 ЛБК-187,3/80МСЗ» и проведены экспериментальные работы и испытания на скважине №1 П площади Конча Зарафшанского региона [2]. Результаты испытаний приведены в табл. 1. Как видно из табл. 1, вынос керна улучшился и достиг 50%-100%, что позволяет геологам на практике более реально оценить свойства пород продуктивных отложений.

Результаты проведенных нами исследований представлены в форме графических зависимостей на рисунках 3, 4 и 5. На рис. 3. представлены зависимости, на которых четко прослеживается, что с увеличением осевой нагрузки на бурильные головки типов «6 ВК»-«СЗ» и «6 ЛБК»-«МСЗ» более 2 т вынос керна ухудшается. При нагрузках на бурильные головки 2-2,5 т выход керна составил 60-100%, а при большей нагрузке выход керна составил – 30-40%. Следовательно, оптимальная нагрузка на бурильные головки должна быть в пределах 2 т.

Рис.3. Зависимость процента выноса керна от осевой нагрузки на бурильные головки типов «6 ВК»-«СЗ» и «6 ЛБК»-«МСЗ»

Fig.3. Dependence of the percentage of core removal on the axial load on the drill heads of types "6 VK" - "SZ" and "6 LBK" - "MSZ"

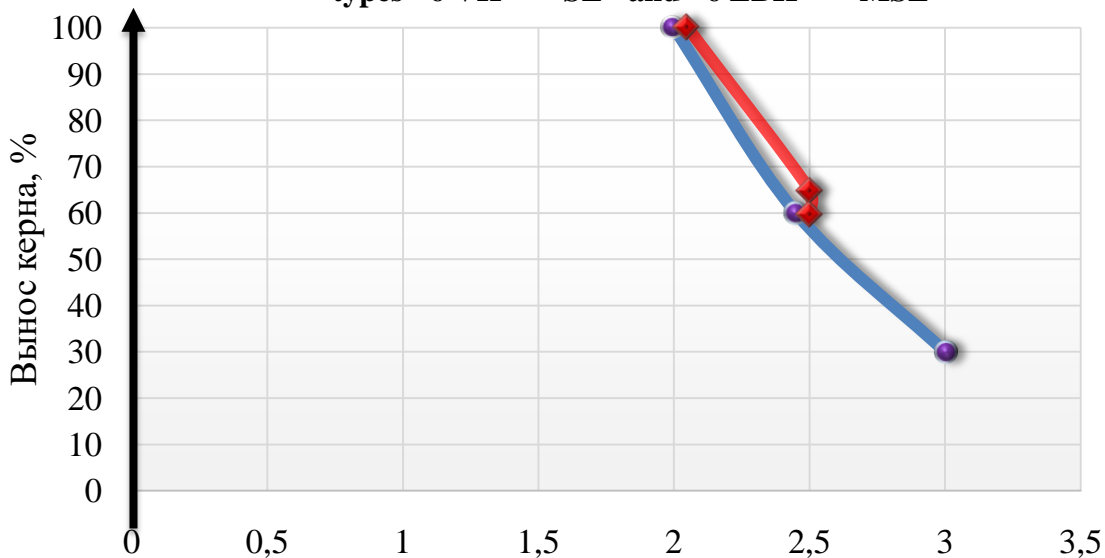


Рис.4. Зависимость процента выноса керна от скорости вращения ротора с использованием бурильных головок типов «6 ВК» и «6 ЛБК»

Fig.4. Dependence of the percentage of core recovery on the speed of rotation of the rotor using drill heads of types "6 VK" and "6 LBK"

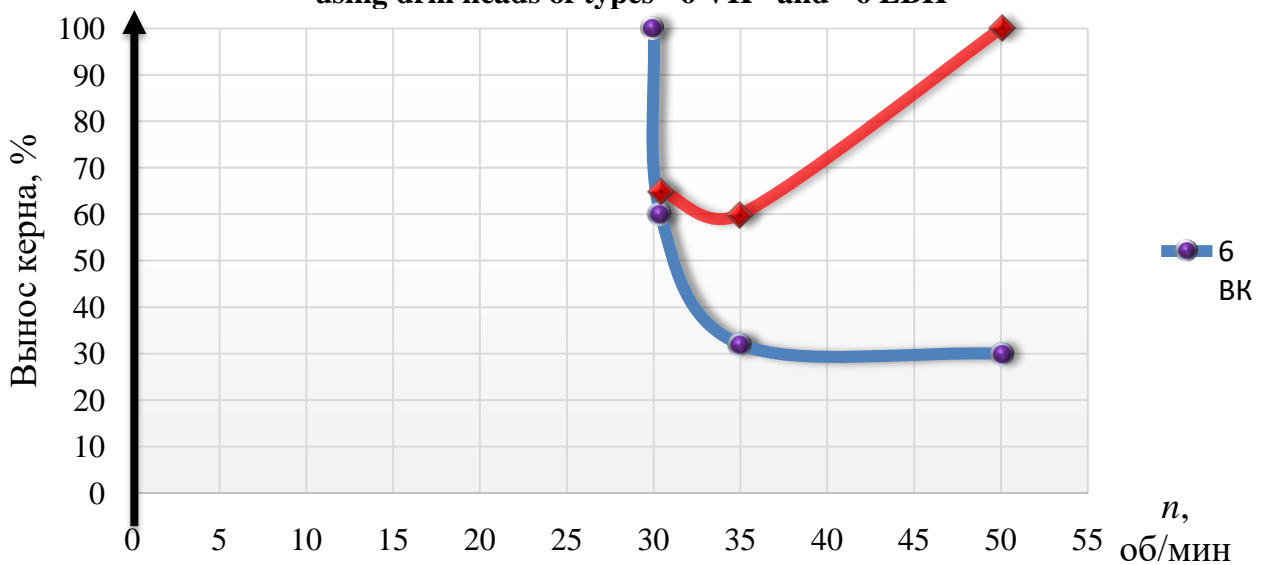


Таблица 1. Результаты отбора керна с использованием бурильных головок

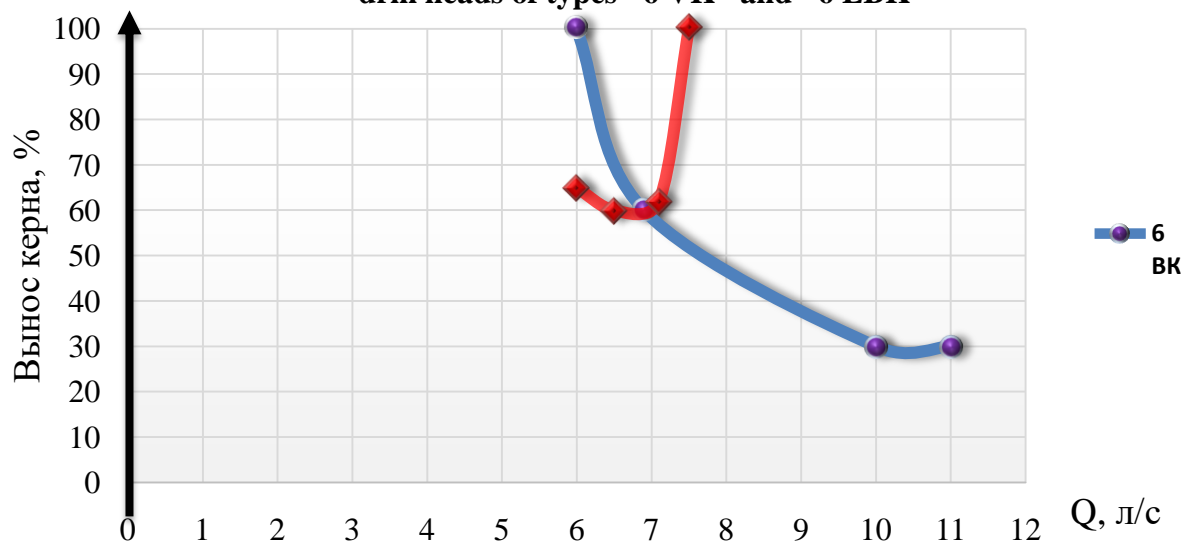
Table 1. Results of core sampling using drill heads

№	Бурильная головка		Интервал бурения		Параметры раствора			Вынос керна, %	Режим бурения			Примечание
	Тип	Диаметр, мм	от	до	Условная вязкость, Т	Плотность, ρ, г/см ³	Водоотдача, см ³ /30мин		Нагрузка, т	Оборот ротора, об/мин	Производительность асosa, л/с	
1.	6 ВК трехшаро	187,3/ 80 СЗ	670	671	55 сек	1,10	5	30	3	50	11	Средний вынос керна в процентном соотношении

	шечная											
2.	6 ВК трехшаро шечная	187,3/ 80 СЗ	906	907	70 сек	1,11	5	30	3	35	10	
3.	6 ВК трехшаро шечная	187,3/ 80 СЗ	950	951	60 сек	1,11	5	60	2,5	30	7	
4.	6 ВК трехшаро шечная	187,3/ 80 СЗ	996	997	60 сек	1,11	5	100	2	30	6	
5.	6 ВК трехшаро шечная	187,3/ 80 СЗ	103 1	103 3	60 сек	1,11	5	60	2,5	35	7	
6.	6 ЛБК шестилоп астная	187,3/ 80 МСЗ	106 5	106 6	60 сек	1,11	5	100	2	35	7	Средни й вынос керна в процент ном соотно шении 77%
7.	6 ЛБК шестилоп астная	187,3/ 80 МСЗ	109 8	110 0	60 сек	1,11	5	65	2,5	30	6	
8.	6 ЛБК шестилоп астная	187,3/ 80 МСЗ	116 5	116 6	55 сек	1,10	5	100	3	50	10	
9.	6 ЛБК шестилоп астная	187,3/ 80 МСЗ	125 0	125 1	60 сек	1,11	5	60	2,5	35	7	
10	6 ЛБК шестилоп астная	187,3/ 80 МСЗ	135 0	135 1	85 сек	1,11	5	60	2,5	35	6	

Рис.5 Зависимость процента выноса керна от производительности насоса, с использованием бурильных головок типов «6 ВК» и «6 ЛБК»

Fig.5 Dependence of the percentage of core recovery on the performance of the pump, using drill heads of types "6 VK" and "6 LBK"



На рис. 4 показано, что при оборотах ротора 30-50 об/мин, вынос керна с бурильной головкой типа «6 ЛБК»-«МСЗ» возрастает до 100%, при использовании бурильной головки типа «6 ВК»-«СЗ» вынос керна снижается до 30%. Следовательно, в породах средней твердости лучше использовать бурильные головки типов «6 ЛБК»-«МСЗ».

На рис. 5 показаны зависимости влияния расхода жидкости за единицу времени на процент выноса керна бурильными головками типов «6 ВК»-«СЗ» и «6 ЛБК»-«МСЗ». На графике видно, что с увеличением расхода жидкости до 8 л/с вынос керна с использованием бурильной головки типа «6 ЛБК»-«МСЗ» увеличивается до 100%, с бурильными головками типа «6 ВК»-«СЗ» уменьшается. Исходя из вышеизложенного, рекомендуется применять бурильные головки типа «6 ЛБК»-«МСЗ».

Заключение и выводы. На основании изучения и анализа существующих бурильных головок авторами статьи в исследованиях впервые применены инновационные решения и разработки. В целях сохранения и обеспечения максимального выноса керна из слабосцементированных пород авторами данной статьи разработана шестилопастная бурильная головка с наименованием и шифром «6 ЛБК 187,3/80 МСЗ» режуще-истирающего действия. В целях апробации этих разработок и отбора керна в ГУ «ИГИРНИГМ» изготовлены опытные образцы бурильных головок. Проведены экспериментальные работы и испытания на скважине №1 П площади Конча Зарафшанского региона. При осевой нагрузке 2-2,5 т на бурильную головку типа «6 ЛБК» вынос керна составил 60-100%, результаты отбора керна новой бурильной головкой являются вполне удовлетворительными.

Результаты проведенных исследований авторов статьи представлены в форме графических зависимостей на рисунках 3, 4 и 5.

1. Получены зависимости, на которых четко прослеживаются, что с увеличением осевой нагрузки на бурильные головки типов «6 ВК»-«СЗ» и «6 ЛБК»-«МСЗ» более 2 т вынос керна ухудшается. При нагрузках на бурильные головки 2-2,5 т выход керна составил 60-100%, а при большей нагрузке выход керна составил – 30-40%. Следовательно, оптимальная нагрузка на бурильные головки должна быть в пределах 2 т.

2. Установлены зависимости процента выноса керна от частоты вращения ротора при использовании новой бурильной головки типа «6 ЛБК»-«МСЗ». Оказалось, что при частотах вращения 35-50 об/мин вынос керна составил 75-100%, что является хорошим показателем нового инструмента.

3. Получены зависимости влияния расхода жидкости за единицу времени на процент выноса керна бурильными головками типов «6 ВК»-«СЗ» и «6 ЛБК»-«МСЗ». На графике видно, что с увеличением расхода жидкости до 8 л/с вынос керна с использованием бурильной головки типа «6 ЛБК»-«МСЗ» увеличивается до 100%, с бурильными головками типа «6 ВК»-«СЗ» уменьшается. При отборе керна с использованием новой бурильной головкой типа «6 ЛБК» «МСЗ» вынос керна при производительности насоса 7-10 л/с составил 70-100%. Следовательно, для указанного типа бурильной головки расход промывочной жидкости 7-10 л/с является оптимальным. Исходя из вышеизложенного, рекомендуется применять бурильные головки типа «6 ЛБК»-«МСЗ».

Изучив вышеизложенные фактические материалы и результаты экспериментальных работ по использованию бурильных головок типов «6 ВК»-«СЗ» и «6 ЛБК»- «МСЗ», можно сделать следующие выводы и рекомендации:

1. Для максимального увеличения выноса керна целесообразно использовать бурильную головку типа «6 ЛБК-187,3/80 МСЗ», так как на ней часть формирования керна находится ниже на 30 мм от основной торцевой поверхности корпуса, что дает при отборе керна с бурильной головкой типа «6 ЛБК»-«МСЗ» кернодержатель устанавливается в самой бурильной головке за счет чего потеря керна минимальна.

2. Использование бурильной головки типа «6 ВК»-«СЗ», на которой находятся шарошки ниже кернодержателя на 30 мм выше, снижает процесс формирования керна в десятки раз.

3. Согласно рекомендациям, разработанным авторами статьи, выпуск керноотборочных снарядов, бурильных головок и кернодержателя в рамках Государственных программ локализации выпускаемой продукции, позволит заменить импортные аналоги и сэкономить валютные средства.

4. Разработанные инновационные разработки и решения позволят при бурении скважин повысить эффективность проведения геологоразведочных работ на нефть и газ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булатов А.И., Долгов С.В. Спутник буровика. –М.: Недра, 2014.
2. Курбанов М. Оказание научно-методической помощи путем усовершенствования техники и технологии отбора керн в ДП «Караулбазарская НГРЭ». –Ташкент, 2018.
3. Мишевица В.И., Сидорова Н.А. Справочник инженера по бурению. –М.: Недра, 1973.

БЕҲТАР КАРДАНИ БАРОМАДИ КЕРН БО ИСТИФОДАБАРИИ КОРКАРДҲОИ НАВИ ИННОВАТСИОНӢ

Дар ин мақола аҳамияти тадқиқоти олимони варзида ва қорҳои тадқиқотӣ оид ба қорқардҳои нави инноватсионӣ, ки дар пармақунии чоҳҳо самаранок истифода мешаванд, асоснок қарда шудааст. Дар мақола тағйироти асбобҳои асосии намунагирӣ, ки дар пармақунии чоҳҳо бо номҳои зерин истифода мешаванд: «Недра», «Силур», «Кембриан» ва ғайра таҳлил қарда шудааст. Дар ҳама асбобҳои қорқардоранда сараки пармақунанда ё ғилофак бо дандонҳои хулаҳои саҳт мучаҳҳаз гардонида мешавад. Ин мақола ба тавсифи натиҷаҳои қорҳои гузаронидашуда тарзи гирифтани ва ҷудокунии қор дар майдонҳои Ҷануби Ғарбӣ Ўзбекистон бахшида шудааст.

Натиҷаҳои таҳқиқоти гузаронидашуда дар шакли вобастагии графикӣ натиҷаҳои ба даст оварда шуда ба таври возеҳ нишон медиҳанд, ки ҳангоми зиёд намудани сарбории меҳвари сарпӯшҳои пармақунии навҳои «6 ВК» - «СЗ» ва «6 ЛБК» - «МСЗ» зиёда аз 2 тонна, баровардани қор бад мешавад. Дар сурати бор қардани қалтақҳои пармақунӣ 2,5 тонна баровардани қор 60-100% ва дар сурати бештар бор қардан 30-40%-ро ташкил медиҳад. Бинобар ин, сарбории оптималии сараки пармаҳо бояд дар ҳудуди 2 тонна бошад.

Вобаста аз ҳиссаи қорни баровардашуда ва ҳассосияти тобхурии ротор ҳангоми истифода бурдани сараки нави пармақунии намуни «6 ЛБК» - «МСЗ» муқаррар қарда шуд, ки дар сурати тобхурии 35-50 гардиш/дақиқа баромади қор 75-100%-ро ташкил медиҳад, ки ин нишондиҳандаи хуби асбобҳои нав мебошад.

Қорқардҳои инноватсионии пешниҳодшуда имкон медиҳанд, ки дар вақти пармақунии чоҳҳо самаранокӣ қорҳои ҷустуҷӯӣ-геологӣ дар қонҳои нафту газ зиёд гардад.

Қалидвожаҳо: қор, қорқарди инноватсионӣ, пармақунии чоҳ, асбоби қорҷудоқунанда, сараки парма, минтақаи Қонча, таҳшин, ҷанубу ғарби Ўзбекистон, маҳсулоти ивазқунандаи воридот.

УЛУЧШЕНИЕ ВЫНОСА КЕРНА С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК

В настоящей статье обоснована актуальность научно-исследовательских работ по созданию новых инновационных разработок, которые эффективно используются при бурении скважин. В статье выполнен анализ разработанных и используемых при бурении скважин модификаций керноотборочных снарядов: «Недра», «Силур», «Кембрий» и другие. На всех керноотборочных снарядах керн формируется бурильной головкой или коронкой, оснащённой зубцами из твердого сплава. Данная статья посвящена описанию результатов проведенных работ по отбору керн на площадях Юго-Западного Узбекистана. Представлен критический анализ выхода керн различными инструментами, а также описаны результаты отбора керн новым керноотборочным снарядом «КОС» с бурильной головкой типа «6 ЛБК»-«МСЗ».

На основании изучения и анализа существующих бурильных головок авторами статьи в исследованиях впервые применены инновационные решения и разработки. В целях сохранения и обеспечения максимального выноса керн из слабосцементированных пород авторами данной статьи разработана шестиплостная бурильная головка с наименованием и шифром «6 ЛБК 187,3/80 МСЗ» режущее-стирающего действия. В целях апробации этих разработок и отбора керн в ГУ «ИГИРНИГМ» изготовлены опытные образцы бурильных головок. Проведены экспериментальные работы и испытания на скважине №1 П площади Қонча Зарафшанского региона. При осевой нагрузке 2-2,5 т на бурильную головку типа «6 ЛБК» вынос керн составил 60-100%, результаты отбора керн новой бурильной головкой являются вполне удовлетворительными.

Результаты проведенных исследований представлены в форме графических зависимостей, на которых четко прослеживаются, что с увеличением осевой нагрузки на бурильные головки типов «6 ВК»-«СЗ» и «6 ЛБК»-«МСЗ» более 2 т вынос керн ухудшается. При нагрузках на бурильные головки 2-2,5 т выход керн составил 60-100%, а при большей нагрузке выход керн составил – 30-40%. Следовательно, оптимальная нагрузка на бурильные головки должна быть в пределах 2 т.

Установлены зависимости процента выноса керн от частоты вращения ротора при использовании новой бурильной головки типа «6 ЛБК»-«МСЗ». Оказалось, что при частотах вращения 35-50 об/мин вынос керн составил 75-100%, что является хорошим показателем нового инструмента.

Представленные инновационные разработки и решения позволяют при бурении скважин повысить эффективность проведения геологоразведочных работ на нефть и газ.

Ключевые слова: қор, инновационная разработка, бурение скважин, керноотборочный снаряд (КОС), бурильная головка, площадь Қонча, отложения, Юго-Западный Узбекистан, импортозамещающая продукция.

IMPROVING CORE RECOVERY USING NEW INNOVATIVE DEVELOPMENTS

This article substantiates the relevance of research work conducted to create new innovative developments that are effectively used in well drilling. The article analyzes the modifications of core sampling tools developed and used in drilling wells of the following names: "Nedra", "Silur", "Cambrian" and others. On all coring tools, the core is formed by a drill head or bit equipped with carbide teeth. This article is devoted to the description of the results of the work carried out on the selection of cores in the areas of South-Western Uzbekistan. A critical analysis of the core yield with various tools is presented, as well as the results of coring with a new core-picking tool "KOS" with a drill head of the "6 LBK" - "MSZ" type. Based on the study and analysis of existing drilling heads, the authors of the article in the research for the first time applied innovative solutions and developments. In order to preserve and ensure maximum core recovery from weakly cemented rocks, the authors of this article developed a six-blade drill head with the name and code "6 LBK 187.3/80 MSZ" of cutting and abrading action. In order to test these developments and take a core, IGIRNIGM produced prototypes of drilling heads. Experimental work and tests were carried out at well No. 1 P of the Koncha area of the Zarafshan region. With an axial load of 2-2.5 tons on a drill head of the "6 LBK" type, the core removal was 60-100%, the results of coring with a new drill head are quite satisfactory. The results of the conducted studies are presented in the form of graphical dependencies. Dependences were obtained, which clearly show that with an increase in the axial load on the drilling heads of the types "6 VK" - "SZ" and "6 LBK" - "MSZ" more than 2 tons, the core removal deteriorates. With loads on the drill heads of 2-2.5 tons, the core yield was 60-100%, and with a higher load, the core yield was 30-40%. Therefore, the optimal load on the drill heads should be within 2 tons. The dependences of the percentage of core recovery on the rotor speed were established when using a new drilling head of the type "6 LBK" - "MSZ". It turned out that at rotational speeds of 35-50 rpm, the core recovery was 75-100%, which is a good indicator of a new tool. The presented innovative developments and solutions will make it possible to increase the efficiency of geological exploration for oil and gas when drilling wells.

Keywords: core, innovative development, well drilling, coring tool (KOS), drill head, Koncha area, deposits, Southwestern Uzbekistan, import-substituting products.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Наримов Равшанбек Анарметович* — Муассисаи давлатии «ИГИРНИГМ»-и Кумитаи давлатии геологияи Ҷумҳурии Ўзбекистон, ходими калони илмӣ. **Суроға:** 100164, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Тошкент, ноҳияи Мирзо Улуғбек, кўчаи М. Олимлар, 64. Телефон: (+99895) 193-19-58. E-mail: romanrep@mail.ru

Умаров Шахзод Акбарович — Муассисаи давлатии «ИГИРНИГМ»-и Кумитаи давлатии геологияи Ҷумҳурии Ўзбекистон, ходими калони илмӣ, номзади илмҳои техникӣ. **Суроға:** 100164, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Тошкент, ноҳияи Мирзо Улуғбек, кўчаи М. Олимлар, 64. Телефон: (+99893) 963-63-57. E-mail: shahumarov@gmail.com

Нестерова Людмила Ивановна — Муассисаи давлатии «ИГИРНИГМ»-и Кумитаи давлатии геологияи Ҷумҳурии Ўзбекистон, мудири сектор. **Суроға:** 100164, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Тошкент, ноҳияи Мирзо Улуғбек, кўчаи М. Олимлар, 64. Телефон: (+99890) 352-88-64. E-mail: Luda_Nest@gmail.com

Ахмедов Саидакбар Саидахрорович — Муассисаи давлатии «ИГИРНИГМ»-и Кумитаи давлатии геологияи Ҷумҳурии Ўзбекистон, ходими хурди илмӣ. **Суроға:** 100164, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Тошкент, ноҳияи Мирзо Улуғбек, кўчаи М. Олимлар, 64. Телефон: (+99893) 535-52-52. E-mail: Saidakbar.87@mail.ru

Рахмедов Тимур Фархадович — Муассисаи давлатии «ИГИРНИГМ»-и Кумитаи давлатии геологияи Ҷумҳурии Ўзбекистон, ходими калони илмӣ. **Суроға:** 100164, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Тошкент, ноҳияи Мирзо Улуғбек, кўчаи М. Олимлар, 64. Телефон: (+99897) 420-03-40. E-mail: Tima280983@mail.ru

Талбонов Рустам Мирзошоевич - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсенти кафедраи минералогия ва петрография. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: 935-20-04-58. E-mail: talbonov75@mail.ru

Сведения об авторах: *Наримов Равшанбек Анарметович* – Государственное учреждение «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии РУз, старший научный сотрудник. **Адрес:** 100164, Республика Узбекистан, г. Ташкент, Мирзо Улугбекский район, улица Олимлар, 64. Телефон: (+99895) 193-19-58. E-mail: romanrep@mail.ru

Умаров Шахзод Акбарович - Государственное учреждение «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии РУз, старший научный сотрудник, кандидат технических наук. **Адрес:** 100164, Республика Узбекистан, г. Ташкент, Мирзо Улугбекский район, улица Олимлар, 64. Телефон: (+99893) 963-63-57. E-mail: shahumarov@gmail.com

Нестерова Людмила Ивановна - Государственное учреждение «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии РУз, заведующая сектором. **Адрес:** 100164, Республика Узбекистан, г. Ташкент, Мирзо Улугбекский район, улица Олимлар, 64. Телефон: (+99890) 352-88-64. E-mail: Luda_Nest@gmail.com

Ахмедов Саидакбар Саидахрорович - Государственное учреждение «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии РУз, младший научный сотрудник. **Адрес:** 100164, Республика Узбекистан, г. Ташкент, Мирзо Улугбекский район, улица Олимлар, 64. Телефон: (+99893) 535-52-52. E-mail: Saidakbar.87@mail.ru

Рахмедов Тимур Фархадович - Государственное учреждение «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии РУз, старший научный сотрудник. **Адрес:** 100164, Республика Узбекистан, г. Ташкент, Мирзо Улугбекский район, ул. Олимлар, 64. Телефон: (+99897) 420-03-40. E-mail: Tima280983@mail.ru

Талбонов Рустам Мирзошоевич - Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры минералогии и петрографии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: 935-20-04-58. E-mail: talbonov75@mail.ru

Information about the authors: *Narimov Ravshanbek Anarmetovich* - State Institution "IGIRNIGM" of the State Committee for Geology of the Republic of Uzbekistan, senior researcher. **Address:** 100164, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Mirzo Ulugbek district, st. Olimlar, 64. Phone: (+99895) 193-19-58. E-mail: **romanrep@mail.ru**

Umarov Shakhzod Akbarovich - State Institution "IGIRNIGM" of the State Committee for Geology of the Republic of Uzbekistan, senior researcher, candidate of technical sciences. **Address:** 100164, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Mirzo Ulugbek district, st. Olimlar, 64. Phone: (+99893) 963-63-57. E-mail: **shakhumarov@gmail.com**

Nesterova Lyudmila Ivanovna - State Institution "IGIRNIGM" of the State Committee for Geology of the Republic of Uzbekistan, head of the sector. **Address:** 100164, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Mirzo Ulugbek district, st. Olimlar, 64. Phone: (+99890) 352-88-64. E-mail: **Luda_Nest@gmail.com**

Akhmedov Saidakbar Saidahrarovich - State Institution "IGIRNIGM" of the State Committee for Geology of the Republic of Uzbekistan, junior researcher. **Address:** 100164, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Mirzo Ulugbek district, st. Olimlar, 64. Phone: (+99893) 535-52-52. E-mail: **Saidakbar.87@mail.ru**

Rakhmedov Timur Farkhadovich - State Institution "IGIRNIGM" of the State Committee for Geology of the Republic of Uzbekistan, senior researcher. **Address:** 100164, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Mirzo Ulugbek district, st. Olimlar, 64. Phone: (+99897) 420-03-40. E-mail: **Tima280983@mail.ru**

Talbonov Rustam Mirzoshoevich - Tajik National University, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor of the Department of Mineralogy and Petrography. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: 935-20-04-58. E-mail: **talbonov75@mail.ru**

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА РЕНИЯ И ИЗВЛЕЧЕНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

Курбанов М.А., Шарафутдинов У.З., Эшонова Г.А.

**АО «Навоийский горно-металлургический комбинат», Навои, Узбекистан,
АО «Навоийуран», Навои, Узбекистан**

Подтвержденные мировые запасы рения, по оценкам USGS, составляют 10-15 тыс. т. Общие «извлекаемые» запасы рения (т.е. извлечение которых рентабельно при существующих ценах) оцениваются всего в 2,5 тыс. т., из которых 1,3 тыс. т. приходится на Чили, которое занимает в мировых запасах 53%. Вторыми по объему запасов являются США, с долей 16%. Другие мировые запасы содержатся в порфириновых месторождениях меди и осадочных месторождениях меди в Армении, Австралии, Канаде, Китае, Иране, Казахстане, Монголии, Польше, России и Узбекистане [6]. Основными производителями металлического рения и его соединений в 2016 г. были Чили, Польша и США. Причем изменения конъюнктуры рынка происходят иногда скачкообразно, каждое из которых связано с новым импульсом развития авиакосмической отрасли, что также имеет взаимосвязь с применением рения. В ближайшее десятилетие многие страны: такие, как США, Япония, Китай, Индия, Россия и страны ЕС, готовят очень амбициозные программы изучения Луны, Марса, Венеры, с другой стороны, военная авиация будет осваивать следующее поколение самолетов. Аналогичным образом гражданская авиация будет стремиться к более эффективным полетам, все это непосредственно связано с применением рения и требует дополнительных объемов его поставки.

В геологическом аспекте можно выделить основные типы ренийсодержащих руд:

- молибденитовые руды, где рений входит в кристаллическую решетку молибденита;
- медно-молибденитовые порфириновые руды, в которых рений связан с молибденовыми и медными минералами;
- медные песчаниковые руды, содержащие самостоятельную фазу рения.

Рений является одним из наименее распространенных элементов земной коры, Кларк его составляет около $7,0 \times 10^{-5}\%$. В природе рений находится преимущественно в рассеянном состоянии. Самостоятельных минералов рения не обнаружено, кроме тонкодисперсного джезказганита, открытого в 70-е годы прошлого века.

Среди ренийсодержащих гипергенных месторождений выделяют: медистые песчаники, битуминозные медистые сланцы, угленосные отложения, а также урановые и уран-ванадиевые месторождения в песчаных отложениях.

Форма нахождения рения в рудах эпигенетических месторождений различна. В условиях незначительной концентрации молибдена, рений встречается в виде самостоятельного комплексного медно-рениевого сульфидина и, возможно, в виде оксида Re_2O_7 [12]. Не исключено, что рений также связан с органическим веществом.

Одним из сырьевых источников рения являются месторождения урановых руд, обрабатываемые методом подземного выщелачивания.

Промышленные типы месторождений рения. Основными источниками для производства рения в ранние периоды являлись руды и концентраты Джезказгана и Балхаша (Казахстан), Каджарана и Агарака (Армения), Кальмакыра (Узбекистан). Рений встречается в виде редкого минерала джезказганита (CuReS_4), найденного вблизи казахстанского города Джезказган. Самостоятельных минералов рения не найдено, кроме тонкодисперсного джезказганита, открытого в 1971 г. В рудах, подвергающихся подземному выщелачиванию, всего 6,4% рения находится в водорастворимой форме.

Наряду с основными, так же имеются и другие источники, содержащие рений как попутный компонент. К ним относятся медно-колчеданные месторождения, медно-никелевые месторождения, углеродистые породы, фумарольные газы и околожерловые породы фумарол, уран-ванадиевые месторождения. Прогнозные ресурсы рения в такого рода

источниках оцениваются в пределах 400 т. Наибольшими ресурсами в этом ряду обладают медно-никелевые месторождения, на долю которых приходится до 60% от оцененных ресурсов нетрадиционных источников сырья на рений [7].

Рений является наиболее ценным компонентом урановых руд. Содержание его, например, в ранее перерабатываемых урановых рудах плато Колорадо составляет 0,5-3,0 г/т. Нижний концентрационный предел рентабельного его извлечения из продуктивных растворов подземного выщелачивания урановых руд составляет 0,2 мг/дм³. По разработанным ранее технологиям рений извлекали попутно при периодическом элюировании его из анионита после десорбции урана.

В России по данным ИМГРЭ выделяются три Re-содержащие урановорудные провинции: Подмосковная, Зауральская и Забайкальская. Наиболее перспективной из них следует признать Подмосковную провинцию с суммарными прогнозными ресурсами рения в сотни т. и наличием Re-Mo-U месторождений (Брикетно-Желтухинское, Алексеевское, Бельское).

Для некоторых урановых месторождений южного и среднего Урала также характерны значительные количества рения. К таким месторождениям относятся Долматовское и Добровольное месторождения. В рудах Долматовского месторождения присутствуют следующие элементы: Re, Mo, Se, Zn, Ni, Co, V, Sb, As, Hg, Sc, Y, Zr, Th. При этом первые три элемента образуют высокие концентрации, однако по экономическим соображениям добыча ценных попутных компонентов не осуществляется. В богатых и рядовых рудах Долматовского месторождения средние концентрации рения колеблются от 0,41 до 5,08 г/т. Содержание рения находится в прямой зависимости от урана. Для месторождения Добровольное сопутствующими являются следующие элементы: Re, Mo, Se, Y, V, Zn, Cu, Zr, Ti, Cr, Sc. Высокие концентрации рения являются характерной чертой как богатых, так и рядовых руд данного месторождения. Общие ресурсы рения месторождения Добровольное составляют 16,2 т. Максимальное содержание рения достигает 19,3 г/т в богатых ураном рудах с большим количеством дисульфида железа. Изучение вопроса попутного извлечения рения представляет перспективное направление в решении проблем увеличения производства рения [10].

Исследование геохимии рения в Кызылкумском регионе. Вовлечение в отработку гидrogenных месторождений урана в Кызылкумском регионе неразрывно связано с изучением распределения рения в разрабатываемом горном массиве. Ранее было установлено, что в рудах месторождений в среднем содержится $0,35 \times 10^{-4}\%$ рения. В процессе переработки продуктивных растворов ПВ, совместно с ураном сорбируется до 25% рения. Исследованиями установлена принципиальная возможность кондиционного сорбционного извлечения рения из технологических растворов уранового производства [11].

Начиная с конца 90-х гг. прошлого столетия по Букинайской группе месторождений происходило накопление фактического материала по рению. В настоящее время по имеющимся результатам определен характер распределения рения на месторождениях, подсчитаны его запасы по категории P_1 и оценена возможность их извлечения.

Месторождения урана в Центральных Кызылкумах расположены в краевых частях Кенимехской и Каракатинской депрессий, сложенных образованиями мезозоя и, обрамляющих Каратауский горст, являющийся выходом палеозойского фундамента. В геологическом строении месторождений принимают участие отложения мелового, палеогенового и неогенового возрастов.

Месторождения Букинайской группы. Месторождения уран-рений-селенового оруднения размещаются в основном в отложениях карасагырского горизонта сантонского яруса (R_2St), сложенного преимущественно мелкозернистым кварц-полевошпатовым песком, местами обогащенным растительным петритом. В песке отмечаются редкие маломощные прослои глин и глинистых песчаников. Среднее содержание рения в рудах составляет $0,36 \times 10^{-4}\%$, карбонатность рудовмещающих пород контрастная – в среднем 0,5-2,2%, в пересчете на CO_2 .

Опробование месторождений на рений носит локальный характер. На залежах проанализирован керновый материал технологических и эксплуатационно–разведочных скважин и сформирована разведочная сеть, близкая к равномерной 100-200×50-150 м. Результаты кернового анализа позволили охарактеризовать основные черты распределения рениевого оруденения в продуктивном горизонте.

Рениевое оруденение повсеместно контролируется положением границы выклинивания зоны пластового окисления. В плане и в разрезе рудные тела рения (с содержаниями $0,5 \times 10^{-4}\%$) практически совпадают с рудными телами урана. В плане они представляют собой лентообразные залежи в разрезе и являются типичными роллами с разной степенью развитости морфологических элементов.

В различных геохимических зонах урановой залежи установлены характерные только для этих зон содержания рения (табл. 1). В пределах контура уранового оруденения содержание рения в среднем составляет $0,25 \times 10^{-4}\%$. Полоса эффективного осаждения рения же полосы кондиционного уранового оруденения и соответствует центральной, наиболее богатой зоне уранового ролла. Среднее содержание рения здесь составляет $0,56 \times 10^{-4}\%$. В породах зоны пластового окисления иногда встречаются содержания $0,52-0,65 \times 10^{-4}\%$ рения.

Таблица 1. Распределение содержания рения по геохимическим зонам урановых залежей Букиная, ($n \times 10^{-4}\%$)
Table 1. Distribution of rhenium content by geochemical zones of Bukinai uranium deposits, ($n \times 10^{-4}\%$)

Геохимическая зона	Урановая руда	Ореол рассеяния урана	Зона окисления	Неизмененные породы
Северный Букинай	0,26	0,23	0,16	0,16
Южный Букинай	0,55	0,26	0,18	0,16

Месторождение Северный Канмех. Рудные залежи месторождения залегают в песчаных горизонтах коньякского, сантонского, компанского и маастрихского ярусов. На содержание рения исследовались рудовмещающие породы залежей сантонского и компан-маастрихского горизонтов, представленных слюдисто-полевошпатово-кварцевыми мелкозернистыми песками с примесью алевролитового и глинистого материала. Среди песков часты прослой карбонатных песчаников, алевролитистых глин. Положение рудных залежей повсеместно контролируется положением линии выклинивания зоны пластового окисления. Наряду с ураном в рудах обнаружены рений, селен и молибден. Для руд характерны более низкие содержания, чем для месторождений Букинайской группы содержаний урана, рения $0,28 \times 10^{-4}\%$, и карбонатов 0,3-2,1%.

Центральная зона залежей урана (роллов), как правило, содержит более богатые рениевые руды. Среднее содержание рения здесь составляет $0,45 \times 10^{-4}\%$. В породах зоны пластового окисления встречаются пробы с содержанием $0,48-0,57 \times 10^{-4}\%$ рения (табл. 2).

Таблица 2. Распределение содержания рения по геохимическим зонам урановых залежей Канмеха, ($n \times 10^{-4}\%$)
Table 2. Distribution of rhenium content by geochemical zones of Kanimekha uranium deposits, ($n \times 10^{-4}\%$)

Геохимическая зона	Урановая руда	Ореол рассеяния урана	Зона окисления	Неизмененные породы
Северный Канмех	0,24	0,20	0,14	0,16

Особенности распределения рения в продуктивных горизонтах урановых месторождений Центральных Кызылкумов. При формировании рениевых залежей на месторождениях Центральных Кызылкумов, по-видимому, первоначально формировались залежи со сравнительно бедным уран-рениевым оруденением на умеренно-восстановительном барьере. Затем формирование оруденения продолжалось при

существовании более контрастного восстановительного геохимического барьера, в условиях, отличающихся от прежних. Происходило накопление оруденения на более узком фронте, т.к. поперечные размеры в плане формирующихся залежей определялись дальностью переноса урана и рения пластовыми водами на геохимическом барьере. Подобные два типа геохимических барьеров встречаются в пределах одного месторождения, различия типов руд проявляются очень слабо, это возможно связано с присутствием карбонатов [8].

Различия в содержаниях уран-рениевого оруденения на месторождениях Центральных Кызылкумов, возможно, связаны с особенностями их литологического строения. Породы месторождений данного региона содержат в большом количестве высокодисперсные глинистые минералы (каолинит, монтмориллонит) и гидрослюды, являющиеся потенциальными носителями рассеянных элементов. Рассеянные элементы (рений в том числе) не только сорбируются поверхностью высокодисперсных глинистых частиц, но также могут и входить в межпакетное пространство.

Незначительное смещение рениевого оруденения за пределы уранового ролла в мешковой части неплохо согласуется с предложенной ранее для месторождения Северный Канимех схемой распределения элементов от зоны пластового окисления к неизменным безрудным породам.

На месторождениях имеются случаи обогащения окисленных пород ураном и рением (в некоторых случаях по 7-8 и более раз), по сравнению с неизменными разностями этих пород. Некоторые исследования указывают, что содержание урана в окисленных породах хорошо коррелирует с содержанием железа. В окисленных породах осаждение урана происходит не на всей площади их распространения, а только там, где процессы окисления развивались совсем недавно. Эта закономерность, вероятно, относится и к рению. Из участков окисленных пород, удаленных рудных залежей уран и рений выносятся пластовыми водами, что подтверждается результатами работ [4].

Корреляционных зависимостей между содержаниями рения и урана в рудах не установлено, хотя распределение их синхронно. Не установлена также корреляционная зависимость между содержаниями урана и рения, рения и карбонатов.

Вопрос о форме нахождения рения в рудовмещающих породах на месторождениях специально не изучался. Однако синхронный порядок перехода его в раствор с ураном в ПВ, а также результаты лабораторных работ указывают на то, что рений в них представлен, очевидно, сложным окислом. Хотя ряд авторов предполагают нахождение рения в рудах Букинайской группы в виде сульфида [5].

Извлечение рения и редкоземельных металлов из нетрадиционного сырья. Расширение сырьевой базы редких и редкоземельных металлов (РЗМ) возможно с комплексным использованием руд при добыче и переработке, а также вовлечением в производство нетрадиционных видов сырья – техногенных отходов-золошлаковые отходы ТЭЦ, горючие сланцы и др. [9].

Если работы по разработке технологии получения РЗМ находятся на стадии лабораторных исследований, то в литературе сведения по способам извлечения рения из продуктивных растворов ПВ урана достаточно разнообразны, в ряде случаев доведены до получения готовой продукции.

Эти работы можно разделить на группы:

1. Исследования по извлечению рения из техногенных отходов медно-молибденового производства [3].
2. Работы по извлечению рения непосредственно из растворов ПВ урана [1].
3. Исследования по очистке полученного перрената аммония от примесей и получения перрената марки AP-0.

Общими для всех этих работ является использование сорбционной технологии с применением традиционных или импрегнированных сорбентов. Заслуживает внимание также применение экстракции для извлечения и очистки соединений рения органическими экстрагентами и на твердых экстрагентах [2].

Заключение. Действующие технологии производства РЗМ рассчитаны на малотажное производство и относительно богатые сырьевые источники. Особенностью доступных сырьевых источников является низкое содержание РЗМ и сложный химико-минералогический состав. Традиционно извлечение РЗМ ведется из месторождений генетических типов карбонатитов, латеритовых глин, бастнезит-баритов. Схемы переработки в качестве основных стадий включают выщелачивание концентрированными минеральными кислотами при температуре не менее 200°C и выделение РЗМ многоступенчатой жидкостной экстракцией.

На данном этапе повышения спроса и конъюнктуры цен, как это было отмечено выше, переработка низкокачественного редкометалльного сырья с получением РЗМ за счет использования ресурсосберегающих технологий извлечения из продуктов уранового производства является вполне рентабельным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абишева З.С., Загородняя А.Н., Боброва В.В., Шарипова А.С., Садыканова С.Э. Сорбционная технология извлечения рения из урансодержащих растворов с использованием слабоосновных анионитов // Комплексное использование минерального сырья. - 2011. -№3. -С.8-16.
2. Агапова Л.Я., Загородняя А.Н., Абишева З.С., Килибаева С.К., Алтенова А.Н. Использование электродиализа для получения чистого перрената аммония из технической соли // Комплексное использование минерального сырья. - 2014. -№3. -С.71-77.
3. Загородняя А.Н., Абишева З.С., Пономарева Е.И., Боброва В.В. Комбинированная сорбционно-экстракционно-электродиализная технология получения перрената аммония из урансодержащих растворов // Цветные металлы. - 2010. -№8. -С.59-62.
4. Кременецкий А.А., Бельское А.А., Кременецкий, Н.В., Лунева, И.М. Куликова. Re-Mo-U месторождение: минералого-геохимические особенности, условия формирования, технология извлечения рения // Разведка и охрана недр. - 2011. -№6. -С.33-41.
5. Мустакимов О.М., Сапаров А.Б., Шарафутдинов У.З. Перспективы попутного извлечения РЗЭ в НГМК // Международная научная конференция «Инновация-2013». –Ташкент, 2013. -С.195-196.
6. Наумов А.В. Ритмы рения (Обзор мирового рынка) // Известия вузов. Цветная металлургия. - 2007. -№6. -С.36-41.
7. Патент №DGU 00634 (UZ). Параметры движения рения в технологическом процессе добычи и переработки уранового производства / Донияров Н.А., Норов Ю.Д., Уринов Ш.Р., Хосилов Н.Д. // По заявке №DGU 2011. 0046 от 04.02.2011. Зарегистрирован в государственном реестре программ для ЭВМ Республики Узбекистан. –Ташкент, 2011.
8. Петухов О.Ф. Формы нахождения токсичных элементов в технологических растворах подземного выщелачивания // Горный вестник Узбекистана. - 2005. -№5. -С. 88-89.
9. Темирханова Р.Г. Дополнительные задачи геофизических методов исследования скважин при отработке месторождений урана методом подземного выщелачивания // Проблемы и перспективы развития геол. кластера: Образование – Наука – Производство. - 2014. -С.257–260.
10. Трошкина И.Д., Шияев А.В., Адрахманова Т.Г. и др. Рений в нетрадиционном сырье: распределение и возможность извлечения // Разведка и охрана недр. - 2011. -№6. -С. 87-90.
11. Туресебеков А.Х., Шарипов Х.Т., Исоков М.У., Василевский Б.Б., Аллаберганова Г.М., Садиков Х.С. Рений в рудоносных горючих сланцах палеогена Узбекистана // Материалы VI - Международной научно-технической конференции на тему «Современные техника и технологии горно-металлургической отрасли и пути их развития». –Навои, 2013. -С.64-71.
12. Уринов Ш.Р., Амиркулов К.С. Исследование выщелачивания попутных полезных компонентов из руд на урановых месторождениях Навоийского ГМК. // Республика талабалар конференцияси. –Навоий: НГТИ, 2013. -С.68-71.

БАЗАИ АШЁИ ХОМ ВА МИНЕРАЛИИ РЕН ВА ИСТИФОДАИ МЕТАЛЛҲОИ НОЁБИ ЗАМИН АЗ АШЁИ ХОМИ ҒАЙРИМУҚАРРАРЎ

Вазъи базаи маъдани муосири металлҳои нодир замини рений дар ҷаҳон ва самтҳои асосии иқтисоди геологии ҷорӣ ва ба нақша гирифташудаи рушди истеҳсоли металлҳои нодир бо мақсади қонунгардонидани талаботи саноати ватанӣ ба ин намудҳои ашъи хоми минералӣ ба назар гирифта мешаванд.

Калидвожаҳо: рений, металлҳои нодир замин, истихроҷ, талабот, ашъи хом, геология.

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА РЕНИЯ И ИЗВЛЕЧЕНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

В статье рассмотрено состояние современной минерально-сырьевой базы рения, редкоземельных металлов в мире и основные направления текущих и планируемых геологоразведочных работ для развития

редкометалльного производства, чтобы удовлетворить потребности отечественной промышленности в этих видах минерального сырья.

Ключевые слова: рений, редкоземельные металлы, извлечение, потребность, сырьё, геология

RHENIUM MINERAL AND RAW MATERIAL BASE AND EXTRACTION OF RARE EARTH METALS FROM UNCONVENTIONAL RAW MATERIALS

The state of the modern mineral resource base of rhenium rare earth metals in the world and the main directions of current and planned geological exploration for the development of rare metal production in order to meet the needs of the domestic industry in these types of mineral raw materials are considered.

Keywords: rhenium, rare earth metals, extraction, demand, raw materials, geology.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Курбанов Маишхур Амонович* — ҶШС Комбинати кӯҳӣ-металлургии Навоӣ, номзади илмҳои техникӣ, ҷонишини мудири лабораторияи марказӣ. **Суроға:** 210100, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Навоӣ, кӯчаи Навоӣ, 70. E-mail: ma.kurbanov@ngmk.uz

Шарафутдинов Улугбек Зиятович – ҶШС Комбинати кӯҳӣ-металлургии Навоӣ, доктори илмҳои техникӣ, ҷонишини директори маркази инноватсионӣ. **Суроға:** 210100, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Навоӣ, кӯчаи Навоӣ, 70. E-mail: u.sharafutdinov@ngmk.uz

Эшонова Гулноз Алиевна — ҶШС «Навоиуран», инженер-технолог. **Суроға:** 210100, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Навоӣ, кӯчаи Навоӣ, 70. E-mail: g.eshonova@nfvoiyuran.uz

Сведения об авторах: *Курбанов Маишхур Амонович* – АО Навоийский горно-металлургический комбинат, кандидат технических наук, заместитель начальника центральной научно-исследовательской лаборатории. **Адрес:** 210100, Республика Узбекистан, г. Навои, улица Навои, 70. E-mail: ma.kurbanov@ngmk.uz

Шарафутдинов Улугбек Зиятович – АО Навоийский горно-металлургический комбинат, доктор технических наук, заместитель начальника инновационного центра. **Адрес:** 210100, Республика Узбекистан, г. Навои, улица Навои, 70. E-mail: u.sharafutdinov@ngmk.uz

Эшонова Гулноз Алиевна –АО «Навоиуран», инженер-технолог. **Адрес:** 210100, Республика Узбекистан, г. Навои, улица Навои, 70. E-mail: g.eshonova@nfvoiyuran.uz

Information about the authors: *Kurbanov Mashkhur Amonovich* - JSC Navoi Mining and Metallurgical Combine, Candidate of Technical Sciences, Deputy Head of the Central Research Laboratory. **Address:** 210100, Republic of Uzbekistan, Navoi, Navoi street, 70. E-mail: ma.kurbanov@ngmk.uz

Sharafutdinov Ulugbek Ziyatovich - JSC Navoi Mining and Metallurgical Plant, Doctor of Technical Sciences, Deputy Head of the Innovation Center. **Address:** 210100, Republic of Uzbekistan, Navoi, Navoi street, 70. E-mail: u.sharafutdinov@ngmk.uz

Eshonova Gulnoz Alievna - JSC "Navoiyuran", engineer-technologist. **Address:** 210100, Republic of Uzbekistan, Navoi, Navoi street, 70. E-mail: g.eshonova@nfvoiyuran.uz

Шаринов Ш.Ф., Истаблаев Ф.Ф., Умаров Ш.А.
Навийское отделение Академии наук, Навои, Узбекистан

Ауминзатау-Бельтаусский рудный район, в пределах которого находится Северо-Коспохинская площадь, занимает в южной части Центральных Кызылкумов территорию, охватывающую возвышенности Ауминзатау, Бельтау, Даугызтау, Амантайтау, Джитымтау и Каракатинские горы. Геотектонический район расположен в системе складчатых сооружений Зерафшано-Туркестанской структурно-формационной зоны Южного Тянь-Шаня. Он расположен в Центрально-Кызылкумской геоантиклинальной подзоне, и включает в себя Даугызтауское, Амантайтауское, Колчиктауское, Каракатинское, Аджибугутское, Коспактауское и Южно-Ауминзатауское рудные поля с золотосеребряным и редкометалльным моруденением.

Стратиграфия. Вопросы стратификации отложений Ауминза-Бельтаусского района рассмотрены в многочисленных работах Ю.А.Лихачева, А.К. Бухарина, А.К. Воронкова, Н.И. Назаровой, Ю.К. Быковского, К.К. Пяткова, З.М. Абдуазимовой, И.В. Мушкина, И.А. Пяновской, Ш.Ш. Сабдюшева, В.А. Хохлова и многих других [1], а южная часть его площади детально изучены Е.Л. Спиридоновым (1971) и В.В. Шкарупой (1974) при проведении Государственных комплексных геолого-геофизических съемок Ауминзатау-Бельтаусского района масштаба 1:50000. Исследователями в разрезе Кызылкумской серии осадочно-вулканогенных образований были выделены три свиты, различающиеся по литологическому составу и особенностями внутреннего строения: ауминзинская, тасказганская и бесапанская - все протерозойского возраста. Позже, решением Межведомственного стратиграфического совещания в 1977г. в составе Кызылкумской серии выделялись лишь тасказганская и бесапанская свиты, причем за тасказганскими отложениями оставлен протерозойский возраст, в то время как бесапанская свита отнесена к раннему палеозою.

Протерозойская группа:

Верхний отдел PR₃

Тасказганская свита PR₃ts

В составе свиты выделяются две подсвиты - нижняя R₂ts₁ и верхняя R₃-Vts₂. Нижняя подсвита, сложена породами вулканогенно-кремнисто-карбонатной формации. Нижняя часть разреза представлена глубоко метаморфизованными и интенсивно дислоцированными, катаклазированными и милонитизированными пара- и ортосланцами и гнейсами, гранито-гнейсами, амфиболитами, а также слюдисто-кварцевыми, кварц-хлоритовыми, альбит-кварцевыми, плагиоклаз-актинолитовыми, мусковит-кварц-альбитовыми, биотит-актинолит-роговообманковыми, эпидот-альбитовыми сланцами, эпидозитами. Перечисленные новообразования - результат глубокого метаморфизма вулканитов основного состава, где текстуры и структуры исходных пород почти полностью уничтожены. Известны буквально единичные случаи удовлетворительной сохранности первичных минералов и структур магматических пород.

Ю.Ф. Баскаков [2] по ним выделил фации субвулканических образований габбро-диоритового состава. Выделенные массивные, содержащие амфиболы, эпидот и большое количество полевых шпатов пластообразные тела метавулканитов, большинство исследователей относят к эффузивам, среди которых различают спилиты и диабазы. Среди метавулканитов часто встречаются линзы кварцитов, доломитов и известняков.

Верхняя часть разреза нижнетасказганской подсвиты характеризуется меньшим количеством метавулканитов основного состава с преобладанием сланцевых разновидностей (слюдистые и кварц-слюдистые) и кварцитов, связанных постепенными переходами.

Характерной особенностью пород является присутствие углеродистого компонента, которого больше всего в слюдистых сланцах.

В целом, нижнетасказганская подсвита включает в себя образования упраздненной ауминзинской свиты, а также интенсивно дислоцированные терригенные породы, распространенные в верхней части подсвиты.

Верхняя подсвита представлена образованиями вулканогенно-кремнисто-карбонатно-терригенной формации, значительно менее дислоцированными, чем подстилающие породы нижней подсвиты. Контакт с последней по данным В.А. Хохлова, Ю.К. Быковского и др. [2-3] изучен как повсеместно тектонический, представленный зонами дробления мощностью 5-12 м, с ожелезненными, графитизированными породами, содержащими медную и урановую минерализацию. Часто в основании подсвиты фиксируется тектоническая брекчия с остроугольными обломками кремней и карбонатных пород, сцементированных кремнисто-углеродистым материалом. В.А. Хохлов и др. пришли на этом основании к выводу об аллохтонном залегании образований подсвиты. Другие исследователи - К.К. Пятков, А.К. Бухарин, Н.И. Назарова [3,4], считают контакты между подсвитами стратиграфическими.

Морфология выходов верхнетасказганской подсвиты своеобразна: как правило, породы слагают приподнятые участки, отличаясь общим пологим залеганием, в то время как породы нижней подсвиты сложно дислоцированы. Однако в кремнистой части разреза также развиты изоклинальные складки (иногда типа пигматитов), но их оси закономерно ориентированы по общему простиранию толщи. Указанные морфологические особенности объясняются Н.И. Назаровой и др. тектоническими поднятиями в центральных частях термальных купольных структур, в процессе которых к тому же произошло надвигание крупных блоков карбонатно-кремнистых образований на более верхние горизонты терригенных пород подсвиты.

В пределах района свита представлена двумя типами разрезов – вулканогенно-кремнистым и существенно терригенным.

Первый тип характеризуется наличием метавулканитов основного состава и наибольшим из всей Кызылкумской серии количеством кремнистых пород, находящихся, как правило, в тесной связи с доломитами и реже – известняками. В отдельных пересечениях наблюдается до 60% кремнистых пород. Их линзы или пласты достигают мощности 40-50 м (Ауминзатау), а протяженность – первые километры. Состав кремнистых пород прост: основу представляет кварц, второй компонент – углеродистый пигмент. Подавляющее большинство кремнистых пород имеет полосчатую текстуру благодаря различному содержанию пигмента в слойках (Сорг - 0,2% и более). Цвет графитизированных слойков от серого до черного, кварц в них микро- и мелкозернистый (в средних полосах средне- и крупнозернистый).

С кремнистыми породами тесно связаны доломиты и реже доломитистые известняки. Они образуют линзовидные тела. Линзы большей частью широкие и короткие, быстро выклинивающиеся. Цвет пород кремовый, светло-серый, в свежем изломе темно-серый. Хорошо раскристаллизованы, размер кристаллов от 0,5-1 мм до 5 мм. Мощность тел доломитов достигает 10-15 м. Более мощные тела слагаются доломитовыми и реже чистыми известняками (юг Ауминзатау, мощность пласта 100-200 м).

Породы, относимые к метавулканитам, в настоящее время представляют собой сланцы, состоящие из кварца, альбита, хлорита, эпидота, актинолита и биотита. Текстуры и структуры исходных пород практически полностью уничтожены. Лишь в единичных случаях (Ауминзатау) по реликтам пород и первичных минералов среди метавулканитов выделяют спилиты и диабазы. Спилиты часто имеют хорошо выраженную шаровую отдельность и апоинтерсертальную структуру, иногда фиксируются редкие миндалины (с альбитом, кальцитом, эпидотом). Диабазы представляют поликристаллические породы, состоящие из лейст плагиоклаза, призм пироксена и мелких зерен рудных минералов.

Для пластовых тел метаморфизованных туфов характерны хлорит, кварц, полевые шпаты, а амфиболы присутствуют в виде примесей. Для них характерна тонкая слоистость, частые прослои осадочных пород – углеродистых сланцев, доломитов и известняков.

Второй тип разреза образования верхнетасказганской подсвиты – преимущественно углеродисто-слюдистые и слюдисто-кварцевые (иногда с альбитом) сланцы с резко подчиненными доломитами и кремниями, и единичными телами метавулканитов. В составе слюд преобладает серицит, почти повсеместно присутствует биотит тонкочешуйчатый или в виде порфиробластов, в небольших количествах отмечается хлорит. По данным А.К.Воронкова [4-6], исходными породами для сланцев служили алевролиты и глины, очень редко песчаники. Углеродистое вещество в породах распределено неравномерно. В существенно кварцевых сланцах его содержание не превышает 0,5%, а в существенно слюдистых может достигать 7-10%. Углерод пиритсодержащих разностей в зоне окисления «выгорает» полностью, замещаясь карбонатами, а в бессульфидных – он почти целиком сохраняется.

Кремнистые породы в сланцах распространены повсеместно в виде маломощных (1-5-10 см) прослоев. Доломиты в виде короткопротяженных и маломощных (до 1,0-1,5 м) линз встречаются очень редко. Столь же редки и незначительны по параметрам линзы кварц-альбит-хлоритовых, кварцанктинолитовых с биотитом сланцев – продуктов зеленокаменного преобразования вулканитов основного состава.

Фиксированная мощность тасказганской свиты оценивается по-разному. Нижняя граница нижней подсвиты, не установлена, и мощность толщи предположительно составляет по оценкам различных авторов от 1000 до 2000 м. Мощность верхней подсвиты также неоднозначна: 3000 м (Н.И. Назарова), 2000 м (А.К. Воронков), 800-1000 м (М.А. Ахмеджанов), 900-1000 м (А.К. Бухарин), 400 м (К.К. Пятков).

Степень регионального метаморфизма пород тасказганской свиты, по данным В.А. Хохлова, Ю.К. Быковского, резко различна для верхней и нижней подсвит, что наряду с характером дислоцированности их толщ служило основанием для выделения самостоятельной ауминзинской свиты. Процесс динамометаморфизма верхней подсвиты (4-ое «событие» в истории формирования фундамента Центральных Кызылкумов, по Ю.К.Быковскому и др.), происходил на уровне биотитовой субфации зеленосланцевой фации и синхронной дислокации в тесно сжатые складки с меридиональным направлением шарниров. Этот процесс совершенно аналогичным образом проявился и в более древней толще нижней подсвиты, с тем отличием, что для этих пород, метаморфизованных в средних ступенях метаморфизма двуэтапно: а) динамометаморфические преобразования на уровне биотит-хлоритовой субфации зеленых сланцев с последующей интенсивной складчатостью без существенной перекристаллизации; б) прогрессивный метаморфизм, превративший толщу в комплекс кристаллических пород, он носил регрессивный характер.

Протерозойская группа. Верхний отдел – PR₃.

Палеозойская группа. Нижний отдел – Pz₁

Бесапанская свита. PR₃-Pz₁bs.

Терригенная толща бесапанской свиты всегда привлекала самое пристальное внимание геологов, изучавших геологию и рудоносность Центральных Кызылкумов. Этот интерес не случаен, так как с образованиями свиты связаны самые крупнейшие золоторудные месторождения региона (Мурунтау, Даугызтау, Амантайтау и др.). Многие годы особое внимание уделялось подсвите «пестрый бесапан», считавшейся наиболее продуктивной (если не единственной в составе свиты) для локализации промышленных месторождений золота и серебра. Остальные части разреза толщи оценивались как малопродуктивные. Однако открытие в последние годы ГП «Даугызтауская ГРЭ» ряда месторождений и рудопроявлений, приуроченных к нижней части разреза бесапанской свиты (Джасаул, Кумушкан, Охокташ и, наконец, Колчиктау и Аджибугут), заставляют пересмотреть оценку продуктивности различных ее горизонтов, расширить диапазон поисковых работ в пределах всей терригенной толщи.

Проведенные за несколько десятилетий детальные литологические, фациальные, метаморфические, структурные, минералого-геохимические, палеонтологические исследования бесапанской толщи подтвердили возможность выделения ее в практически «немом» разрезе нескольких подсвит, пачек, ритмоциклов. Однако этот богатый

фактический материал, положенный в основу расчленения свиты, различными исследователями трактуется по-разному, что привело к созданию многочисленных схем стратификации терригенной толщи бесапана. Значительные разногласия между авторами указанных схем наблюдаются и в оценке мощности бесапанской свиты и ее подразделений, а также в характере взаимоотношений, как между подстилающими и перекрывающими толщами, так и внутри свиты, между слагающими ее подразделениями. Подобные обзоры схем литолого-стратиграфического расчленения и их аргументация изложены в отчете по Программе комплексного геологического изучения Кызылкумов (Гарьковец и др., 1977), а для Даугызтауского рудного поля – в отчете Центрально-Даугызтауской партии по объемному картированию поля (Зверев, Муровцев и др., 1983).

В процессе проведения поисковых работ Кулунбетской партии, оценочных работ на месторождении Аджибугут и поисковых работ Восточно-Аджибугутской ПП были использованы согласованный в рамках ПКГИК, а впоследствии уточненный вариант стратификации образований Кызылкумской серии, положенный в основу "Геологической карты Центральные Кызылкумы (геологическая основа для прогнозно-металлогенических построений)" масштаба 1:100000 под редакцией Т.Ш. Шаякубова (1985). Согласно этой схемы в составе бесапанской свиты выделяются 4 подсвиты (снизу-вверх): первая (нижнебесапанская песчано-алевритовая) – венд; вторая и нижняя пачка третьей подсвиты (алевролитопесчаная) – венд – нижний отдел кембрийской системы нерасчлененные; третья – средняя и верхняя пачки («пестрый бесапан») – средний отдел кембрийской – нижний отдел ордовикской систем нерасчлененные; четвертая («зеленый бесапан») – средний-верхний отдел ордовикской системы нерасчлененные.

Первая подсвита – V. В пределах площади фиксируются в виде протяженных линейно-вытянутых выходов в южных частях гор Бельтау и Ауминзатау, а также на северо-востоке гор Джитымтау.

Характер границы между тасказганской свитой и отложениями первой подсвиты бесапана является дискуссионным. По данным Ю.К. Быковского, В.А. Хохлова, нижний контакт подсвиты тектонический. Е.Л. Спиридонов считает, что образования тасказганской свиты шарьяжированы на бесапанскую толщу. По мнению же А.К. Воронкова, Н.И. Назаровой, Ю.Н. Зверева, переход от тасказганской свиты к нижнебесапанским отложениям постепенный, причем с заметным погрубением пород вверх по разрезу. П.Н. Подкопаев и др. (1975), А.К.Воронков и др. (1975) приводят следующие признаки отличия терригенных образований тасказганской свиты от подобных пород перекрывающей толщи нижнего бесапана: высокая слюдистость сланцев, обусловившая сильный шелковистый блеск по плоскостям в отдельности и более светлую окраску пород; появление частых прослоев плотных сланцев с массивной структурой, являющихся результатом повышения содержания в них альбита и кварца.

По данным А.К. Воронкова, во всех известных выходах в составе подсвиты преобладают слюдисто-кварцевые сланцы и в небольшом количестве их карбонатсодержащие разности. Характерны для подсвиты и кремнистые породы; количество их в разрезах различных участков от единичных линз до первых процентов от мощности.

Слюдисто-кварцевые сланцы представляют собой породы, состоящие из смеси серицита и кварца. Количество этих компонентов меняется довольно резко – от первых процентов до явного преобладания одного над другим.

Альбитсодержащие разности сланцев, как правило, содержат меньше аксессуарных и реликтовых обломков. Ряд исследователей и, в первую очередь, Гаврилюк (1977, 1981), выделивший в северо-западной части Даугызтауского рудного поля «рудную пачку» в низах бесапанской свиты с пластовым, субстратифицированным золотым оруденением (Тумшуктау-Карасайская группа, Северо-Даугызтауское, Охокташское), считают их метаморфизованными туфами и туффитами. Количество альбита в породах – от единичных зерен до 40% массы.

Для подсвиты следует считать типоморфными слюдисто-кварц-карбонатные отложения. Мощность их слоев достигает 2-3 м, чаще же они встречаются в виде тонких прослоек среди слюдистых и слюдисто-альбит-кварцевых сланцев.

Кремнистые породы наиболее характерны для разрезов подсвиты в горах Ауминзатау. Это линзы от первых дециметров до 10-15 м. В самых мощных слоях появляются сложной формы тела карбонатов. Сами кремни состоят из микрокристаллического кварца с рассеянным углеродистым пигментом, распределение которого равномерное или послойное.

Существование реликтовой обломочной структуры пород, наличие карбонатсодержащих разностей, тонкой и тончайшей слоистости, обусловившей развитие характерной плейчатости, являются заметными отличительными чертами нижнебесапанской подсвиты.

Мощность первой подсвиты бесапанской свиты оценивается в 1000-1500 м; по А.К. Бухарину, породы ее принадлежат к алевроито-песчаной или аспидной формации.

Вторая подсвита – нижняя пачка третьей подсвиты – V- €1. Отложения подсвиты (точнее, алевроито-песчаный флишоидный комплекс, охватывающий также низы разреза третьей подсвиты) являются главенствующими по распространению в пределах площади. Образования подсвиты также очень широко распространены в западной части гор Ауминзатау, в южной части гор Бельтау и в Каракатинских возвышенностях, в целом вытягиваясь в запад-северо-западном направлении в виде широкой (до 10-15 км) полосы протяженностью более 60 км.

В отложениях подсвиты локализованы практически все выявленные к настоящему времени золотые, серебряные и вольфрамовые рудопроявления и месторождения, образующие «Южную рудоносную зону» Ауминзатау-Бельтаусского рудного района. Таким образом, представляется возможным выделить в нижней части разреза бесапанской свиты вторую, наряду с «пестрым бесапаном», рудовмещающую толщу (Муровцев А.В. и др., 1999 г.).

Подсвита характеризуется очень слабым развитием органических остатков, в ней известны лишь единичные точки с онколитами. Радиологические измерения воздуха не производились. Возраст подсвиты V- €1 принят по ее стратиграфическому соотношению с подстилающей первой подсвитой и перекрывающей толщей «пестрого бесапана».

Начиная с самого основания, подсвита, сложена кварцевыми метатерригенными породами с резко подчиненными метапелитами. Преобладание в составе пород кварца определяет их массивность и большую устойчивость к выветриванию. Н.П. Подкопаевым (1965) отмечалось, что нижнюю границу «следует проводить по резкому появлению в разрезе мощных горизонтов ритмично переслаивающихся рассланцованных песчаников, алевролитов и сланцев..., образующих крупные положительные формы рельефа, линейно-вытянутые гряды».

В основании подсвиты располагается базальный горизонт, состоящий из сильно рассланцованных гравелитов. По составу обломков они существенно кварцевые, причем обломки составляют первые проценты объема породы. Мощность горизонта колеблется от первых метров до 25 и более метров.

Метатерригенные породы второй подсвиты имеют серую, зеленовато-серую и темно-серую окраску.

Метапесчаники представляют собой породу, основная масса которой состоит из агрегата сросшихся ксеноморфных зерен кварца и чешуек серицита, реже хлорита. Повсеместно на фоне основной массы встречаются реликтовые обломочные зерна песчаного размера (до 0,8 мм) и окатанные акцессорные минералы – циркон, турмалин и апатит. Количество реликтов кварцевых зерен – от единичных до 50% объема породы. Изредка в разрезе подсвиты встречаются крупнозернистые песчаники. В таких разностях, кроме кварца, появляются мелкие обломки кварцитов.

Метаалевролиты по структуре и минеральному составу сходны с основной массой метапесчаников. Роль их в объеме свиты невелика, ориентировочно – 20-25%.

Столько же в подсвете сланцев слюдисто-кварцевого состава. Из слюд отмечается преимущественно серицит. Мощность слоев сланцев не превышает 3-5 м.

Вторая подсвета бесапанской свиты – единственная, которая не имеет в своем составе крупных линз кремнистых пород.

Общая мощность второй подсветы – нижней пачки третьей подсветы бесапанской свиты – около 600 м. По А.К. Бухарину, формация толщи – алевролито-песчаная или флишоидная.

«Пестробесапанская подсвета» (средняя и верхняя пачки третьей подсветы) – V€ 2-01. Широкое распространение образования подсветы получили в Даугызтауском рудном поле, на юго-западе гор Ауминзатау, в южной части гор Джитымтау.

Типоморфным признаком, послужившим основой для выделения подсветы, является «пестрота» ее литологического состава. В ней установлены: гравелиты, крупно-, средне- и мелкозернистые песчаники, алевролиты, метапелиты, кремнистые и карбонатные породы, туфы и туффиты кислого и среднего состава.

Вторым типоморфным признаком разрезов «пестрого бесапана» является наличие углеродистого вещества, с которым рядом исследователей (В.Г.Гарьковец и др.) связывается изначальная золотоносность этого литолого-стратиграфического подразделения.

Мощность «пестробесапанской» подсветы, по оценкам различных авторов, колеблется от 800-1000 до 1900-2500 м.

Четвертая подсвета ("зеленый бесапан") – O2-3. Довольно широко распространена в Ауминзатау-Бельтаусском районе, занимая обширные площади в Даугызтауском и Амантайтауском рудных полях, в горах Аристантау, Тамдытау и Ауминзатау. Наиболее полный ее разрез мощностью до 1000 м известен в Аристантау, но и здесь самые низы разреза не вскрыты (в остальных местах нижние контакты повсеместно тектонические, а верхние – стратиграфические, несогласные с карбонатной толщей нижнего девона).

От других терригенных толщ Ауминзатау-Бельтаусского района «зеленый бесапан» отличается характерной зеленоватой окраской, однотипным литологическим составом, отсутствием повышенной углеродистости, карбонатности, почти полным отсутствием кремнистых пород.

Степень регионального метаморфизма пород находится на уровне глубокого эпигенеза. В них часта косая слоистость, иероглифы, следы течения илов, подводного разлива, тонкие знаки ряби, трещины усыхания.

В процессе поисковых работ на Кулунбетской и Ачиккудукской площадях, перекрытых чехлом мезокайнозойских образований мощностью от первых метров до 50-60 м, систематически проводилось изучение золотоносности меловых отложений.

Юрская система J,
Средний - верхний отдел,
нерасчлененный – J2-3.

Единственным районом в Центральных Кызылкумах, где установлены юрские отложения, является район колодца Сарыбатыр к югу от гор Джитымтау. На поверхности они обнажаются в виде шести изолированных небольших выходов.

Отложения юры резко несогласно залегают на породах фундамента и несогласно же перекрываются отложениями туронского яруса верхнего мела. Разрез (мощностью до 70 м) сложен переслаивающимися пестроцветными (желтоватыми, коричневатыми, розовыми, голубовато-серыми) терригенными породами: алевролитами, аргиллитоподобными глинами, разномиктовыми полимиктовыми песчаниками, реже линзовидными прослоями гравелитовполимиктового состава. Породы лимонитизированные, часто углистые, каолинизированные. Возраст толщи установлен по остаткам растений.

Тектоника. Район работ располагается в пределах Зерафшано-Туркестанской структурно-формационной зоны Южного Тянь-Шаня, в ее Центрально-Кызылкумском секторе.

Тектоническое строение территории трехъярусное: нижний представлен сильно дислоцированными осадочно-метаморфическими образованиями верхнего протерозоя,

средний – карбонатными породами верхнего палеозоя и верхний – осадочным покровом мезо-кайнозойских отложений. Нижний и средний ярусы образуют складчатый фундамент эпигерцинской Кызылкумской платформы, основные структуры которого сформированы в байкальский, каледонский, герцинской и альпийский этапы складчатости. Такая многоэтапность структурной перестройки региона, с ярко проявленной заключительной фазой герцинского тектогенеза, привела к значительному изменению, а участками к полному уничтожению первичных элементов структур более древних эпох складкообразования.

Основной структурой складчатого комплекса района является Ауминзатау-Бельтауская антиклиналь II порядка (по отношению к Ауминзатау-Северо-нуратинскому антиклинорию). Простирается она на запад-северо-западное ($290-310^\circ$), ширина 10-15 км, протяженность – около 100 км. Погружение шарнира антиклинали происходит в юго-восточном направлении. Она охватывает горы Ауминзатау, Бельтау и Каракатинские возвышенности. Крылья ее осложнены синклиналичными и антиклинальными складками более высоких порядков, вытянутых в том же направлении (Южно-Ауминзатауская, Коспактауская, Учтепинская, Куралинская, Акмамбетская, Южно-Бельтауская, Северо-Колчиктауская и др.).

В ядерной части антиклинали обнажаются породы, нижнетасказганской подсвиты, интродуцированные гранитоидными массивами – Ауминзатауским и Мингчукурским. Северное, более пологое крыло, сложено отложениями верхнетасказганской и первой-второй подсвит бесапанской свиты. В южном крыле (фрагментарно, в юго-западной части гор Ауминзатау) наблюдается наиболее полный разрез пород Кызылкумской серии – вплоть до отложений «зеленобесапанской» (четвертой) подсвиты. К югу от Южно-Ауминзатауского разлома, южное крыло полностью перекрыто чехлом мезо-кайнозойских отложений Узункакской впадины.

Северное крыло Ауминза-Бельтауской антиклинали осложнено в районе работ складками III порядка – Коспактауской, Учтепа-Куралинской, Акмамбетской антиклиналями и Бижанкоринской, Коспактау-Аджибугутской синклиналиями.

Коспактауская антиклиналь. Ширина складки 2-3 км, длина крыльев 15-20 км, простирается запад-северо-западное ($290-300^\circ$), падение крыльев под углами $20-60^\circ$. Ядерная часть ее сложена породами, нижнетасказганской подсвиты, крылья – верхнетасказганскими и нижнебесапанскими образованиями.

Учтепа-Куралинская антиклиналь. Ядерная часть ее также сложена, породами нижнетасказганской подсвиты, изолированными выходами, обнажаясь среди пород бесапанской свиты. Протяженность складки – 8-10 км, ширина 2-3 км, падение крыльев $20-75^\circ$. Осложнена поперечными складками альпийского этапа. В восточной части происходит ее виргация.

Акмамбетская синклиналь. С севера ограничивается Акмамбетским разломом, с юга складка ограничивается Южно-Ауминзатауским разломом, падающим на север под углами $65-75^\circ$. Ширина ее изменяется от 1-2 км, на западе до 5 км на востоке, длина – 15 км, азимут простирается ее шарнира 280° . Ядро складки сложено породами нижнебесапанской подсвиты, крылья – отложениями верхнего тасказгана и нижнего бесапана.

Бижанкоринская синклиналь располагается между Коспактауской и Учтепа-Куралинской антиклиналями. Она вытянута в северо-западном ($290-310^\circ$) направлении на 10-12 км, при ширине 1-2 км. Ядро складки выполнено бесапанскими и верхнетасказганскими отложениями, крылья – верхне- и нижнетасказганскими образованиями.

Коспактау-Аджибугутская синклиналь располагается между Коспактауской и Акмамбетской антиклиналями. Она вытянута на 15-16 км в запад-северо-западном направлении, при этом на северо-западе простирается ее ось $300-305^\circ$, а в районе месторождения Аджибугут – $280-290^\circ$. Ширина складки на северо-западе – до 3 км. В ядре складки залегают бесапанские, а на крыльях – верхнетасказганские образования.

Разрывные нарушения пользуются весьма значительным развитием в районе. Время заложения и их взаимоотношения не всегда возможно установить однозначно. Вследствие многократного подновления, вплоть до неоген-четвертичного времени, они имеют сложное внутреннее строение; протяженность их весьма значительна, для них характерно развитие сети более мелких оперяющих разломов.

Наиболее древними являются субширотные и ЗСЗ складчатые разломы, заложенные в каледонскую эпоху тектогенеза и ограничивающие Ауминзатау-Бельтауский антиклинорий с севера и юга (Южно-Ауминзатауский, Каратауский, Северо-Ауминзатауский) и сопряженные с ними складчатые нарушения тех же направлений, усложняющие складки более высоких порядков (Коспактауский Южный и Северный, Учтепинский, Акмамбетский и др.).

Южно-Ауминзатауский разлом ограничивает с юга Ауминзатау-Бельтауское поднятие. Протяженность его не менее 60 км. Простирается от 260-270° в западной части до 280-290° на востоке. Падение его северное, крутое (65°- 75°). Строение разлома сложное, обычно он представлен 2-3 зонами интенсивно перемятых и брекчированных пород с массой кварцевых жил и прожилков, интенсивным ожелезнением. Мощность зон до 70-100 м, суммарная мощность зоны разлома от 120 до 600 м. В зоне наблюдаются одиночные и групповые дайки кислых и средних, реже основных, пород.

Магматизм. В районе работ расположены крупные Захкудукский (Ауминзатауский), частично обнаженный, и Мингчукурский (полностью погребенный) интрузивные массивы, мелкие штокообразные тела и дайки разнообразного состава.

Захкудукский массив, представленный гранит-адамелитовым комплексом, имеет форму неправильного овала, вытянутого в ВЮВ направлении, в соответствии с простираем складчатых структур района, вмещают его метатерригенные породы нижних подсвит бесапанской свиты и кремнистые породы и амфиболиты тасказганской свиты.

В строении интрузива участвуют: среднезернистые порфиоровидные амфибол-биотитовые адамелиты (главная фаза) и мелкозернистые биотитовые граниты, а также жильные породы – биотитовые гранит-порфиры, адамелит- и гранит-порфиры, грано-диорит-порфиры, диоритовые и кварц-диоритовые порфириты, спессартиты, аплиты и пегматиты.

Контакты интрузива с вмещающими его образованиями преимущественно тектонические, с широким развитием приконтактных милонитовых и катаклазитовых динамометаморфизма.

В пределах южных склонов гор Ауминзатау, Бельтау установлены серии даек пестрого состава, которые относятся к жильным дериватам захкудукского комплекса.

Мингчукурский интрузив располагается южнее гор Акмамбет и Бельтау под чехлом мезо-кайнозойских отложений, мощностью от 30 до 150 м. Интрузив характеризуется отрицательным гравитационным полем (2,0-2,5 мгл), высокими (5,5-6,3 км/сек) граничными скоростями по данным сейсморазведки. Контуры его отмечаются высокими горизонтальными градиентами гравитационного и магнитного поля вдоль его экзоконтактов. Интрузив вскрыт рядом буровых скважин. Мингчукурский массив сложен массивными биотитовыми порфиоровидными гранитами. Кроме того, к югу от Каракатинских возвышенностей скважиной №105 поисковой партией вскрыты породы типа рапакиви. Они представлены крупнозернистыми порфиоровидными (гиганто-вкрапленными) амфибол-биотитовыми граносиенитами, внешне схожими с граносиенитами Кошрабадского комплекса.

Время внедрения Захкудукского и Мингчукурского гранитоидных массивов, по данным определений абсолютного возраста, оценивается как поздний карбон – ранняя пермь.

Сопряженными с интрузиями гранит-адамелитового комплекса СЗ-Р1 являются дайки кварцевых порфиров, аплитов, диоритовых порфиритов, диабазовых порфиритов и лампрофиров. Первые слагают две крупные дайки (до 1200 м) субмеридионального направления на западном окончании гор Акмамбет, а также ряд весьма измененных небольших даек в пределах рудной зоны месторождения Аджибугут. Жилы аплитов

мощностью от 0,3 до 2 м и протяженностью 3-50 м широко распространены в зоне Южно-Ауминзатауского района.

Диабазовые порфириты и лампрофиры представлены маломощными (0,5-3,0 м) и короткопротяженными дайками преимущественно северо-восточного простирания в пределах южного окончания Ауминзатау и гряды Акмамбет. Падение их вертикальное. Дайки чаще всего выполняют зоны северо-восточных разломов.

Выполненный авторами данной статьи анализ геологического строения представленного объекта показывает, что Ауминзатау-Бельтаусский рудный район недостаточно изучен. Требуется продолжить геологические исследования данного района с применением геофизических методов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев Ю.Ю., В.Д. Применение коэффициента рудоносности при подсчете запасов рудных месторождений. Экономика минерального сырья и геологоразведочных работ // Экспресс-информация. Выпуск 3. ВИЭМС. - 1980.
2. Гарьковец В.Г., Мушкин И.В., Титова А.П. и др. Основные черты металлогении Узбекистана. –Ташкент: Фан, 1979.
3. Иванкин П.Ф., Цой Р.В., Гурейки Н.Я. Типизация золоторудных полей углеродисто-терригенной толщи. – Ташкент: Фан, 1981.
4. Коган И.Д. Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. -М.: Недра, 1979.
5. Методические указания по разведке и геолого-промышленной оценке месторождений золота. -М., 1974.
6. Требования к комплексному изучению месторождений и подсчету запасов полезных ископаемых и компонентов. -М., 1982.

ТАҲЛИЛИ СОҲТОРИ ГЕОЛОГИИ НОҲИЯИ МАЪДАНИИ АУМИНЗАТАУ-БЕЛТАУ

Дар мақола таҳлили минтақаи маъданҳои Ауминзатау-Белтау, ки дар ҳудуди он минтақаи Косшоҳини Шимолӣ ҷойгир аст, дар қисми ҷанубии Қизилқуми марказӣ ҷойгир буда, кӯҳҳои Ауминзатау, Белтау, Даугизтау, Амантайтау, Джитимтау ва Каракатаро фаро мегирад. Минтақаи геотектоникӣ дар системаи сохторҳои катшудаи минтақаи сохторӣ-форматсионии Зарафшон-Туркистони Тиёншони Ҷанубӣ ҷойгир аст. Он дар зерминтақаи геоантиклиналии Қизилқуми марказӣ ҷойгир буда, қонҳои маъдани Даугизтау, Амантайтау, Колчиктау, Караката, Аҷибугут, Коспактау ва Ауминзатауи Ҷанубиро дар бар мегирад, ки маъдани тиллову нуқра ва металлҳои нодирро доранд.

Аз рӯи натиҷаҳои таҳлил барои минбаъд омӯхтан ва тадқиқи геологӣ ин минтақа бо усулҳои геофизикӣ тавсияҳо дода шудаанд.

Калидвожаҳо: стратиграфия, тектоника, геологияи умумӣ, морфология, литология, магматизм, минералогия, минералҳо.

АНАЛИЗ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ АУМИНЗАТАУ-БЕЛЬТАУССКОГО РУДНОГО РАЙОНА

В статье рассмотрены вопросы анализа Ауминзатау-Бельтаусского рудного района, в пределах которого находится Северо-Косшохинская площадь, занимает в южной части Центральных Кызылкумов территорию, охватывающую возвышенности Ауминзатау, Бельтау, Даугызтау, Амантайтау, Джитымтау и Каракатинские горы. Геотектонический район расположен в системе складчатых сооружений Зерафшано-Туркестанской структурно-формационной зоны Южного Тянь-Шаня. Он расположен в Центрально-Кызылкумской геоантиклинальной подзоне, и включает в себя Даугызтауское, Амантайтауское, Колчиктауское, Каракатинское, Аҷибугутское, Коспактауское и Южно-Ауминзатауское рудные поля с золото-серебряным и редкометальным оруденением.

По результатам анализа даны рекомендации по дальнейшему изучению и геологическим исследованиям данного района с применением геофизических методов.

Ключевые слова: стратиграфия, тектоника, общая геология, морфология, литология, магматизм, минералогия, полезные ископаемые.

CURRENT ANALYSES OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE AUMINZATAU-BELTAUSSKY ORE DISTRICT

The article deals with the issues of analysis of the Auminzatau-Beltaus ore district, with in which the North Kosshokhinskaya square is located, occupies in the southern part of the Central Kyzylkums the territory covering the hills of Auminzatau, Beltau, Daugyztau, Amantaytau, Jitymtau and the Karakatinsky Mountains. The geotectonic area is located in the system of old structures of the Zerafshan-Turkestan structural-formation zone of the Southern Tien Shan. It is located in the Central Kyzylkum geoanticlinal subzone, and includes the Daugyztau, Amantaytau, Kolchiktau, Karakatinsky, Ajibugut, Kospaktau and South Auminzatau ore fields with gold-silver and rare-metal mineralization.

Based on the results of the analysis, recommendations are given for further study and geological studies of this area using geophysical methods.

Key words: stratigraphy, tectonics, general geology, morphology, lithology, magmatism, mineralogy, minerals.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Шарипов Шерзод Фахридинович* - Филиали Навоии Академияи илмҳои Ҷумҳурии Ўзбекистон, доктори фалсафаи илмҳои геология-минералогия, мудири кафедра. **Суроға:** 210100, Ҷумҳурии Ўзбекистон, вилояти Навой, ш. Навой, кўчаи Ғалаба, 170. Телефон: **(+992) 935-00-36-73**. E-mail: **Geologist_Uzbekistan@mail.uz**

Истаблаев Февзи Фератович — Филиали Навоии Академияи илмҳои Ҷумҳурии Ўзбекистон, ходими калони илмӣ. **Суроға:** 210100, Ҷумҳурии Ўзбекистон, вилояти Навой, ш. Навой, кўчаи Ғалаба, 170. Телефон: **(+992) 935-00-36-73**. E-mail: **fevzi_xkm@mail.ru**

Умаров Шахзод Акбарович — Филиали Навоии Академияи илмҳои Ҷумҳурии Ўзбекистон, номзади илмҳои техника, мудири шӯба. **Суроға:** 210100, Ҷумҳурии Ўзбекистон, вилояти Навой, ш. Навой, кўчаи Ғалаба, 170. Телефон: **(+992) 935-00-36-73**. E-mail: **shahumarov@gmail.com**

Сведения об авторах: *Шарипов Шерзод Фахридинович* - Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан, доктор философии по геологоминералогическим наукам, начальник отдела. **Адрес:** **210100, Республика Узбекистан, Навоийская область, г. Навои, улица Ғалаба, 170**. Телефон: **(+992) 935-00-36-73**. E-mail: **Geologist_Uzbekistan@mail.uz**

Истаблаев Февзи Фератович - Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан, старший научный сотрудник. **Адрес:** 210100, Республика Узбекистан, Навоийская область, г. Навои, улица Ғалаба, 170. Телефон: **(+992) 935-00-36-73**. E-mail: **fevzi_xkm@mail.ru**

Умаров Шахзод Акбарович - Навоийское отделение Академии наук Республики Узбекистан, кандидат технических наук, начальник отдела. **Адрес:** 210100, Республика Узбекистан, Навоийская область, г. Навои, улица Ғалаба, 170. Телефон: **(+992) 935-00-36-73**. E-mail: **shahumarov@gmail.com**

Information about the authors: *Sharipov Sherzod Fakhridinovich* - Navoi branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Philosophy in Geological and Mineralogical Sciences, Head of Department. **Address:** 210100, Republic of Uzbekistan, Navoi region, Navoi city, Galaba street, 170. Phone: **(+992) 935-00-36-73**. E-mail: **Geologist_Uzbekistan@mail.uz**

Istablaev Fevzi Feratovich - Navoi branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, senior researcher. **Address:** 210100, Republic of Uzbekistan, Navoi region, Navoi city, Galaba street, 170. Phone: **(+992) 935-00-36-73**. E-mail: **fevzi_xkm@mail.ru**

Umarov Shahzod Akbarovich - Navoi branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, candidate of technical sciences, head of department. **Address:** 210100, Republic of Uzbekistan, Navoi region, Navoi city, Galaba street, 170. Phone: **(+992) 935-00-36-73**. E-mail: **shahumarov@gmail.com**

**ТЕКТОНИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ
ЗАПАДНЫХ ОТРОГОВ ГИССАРО-АЛАЙСКОЙ СИСТЕМЫ ПО ДАННЫМ
ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ**

Бикеева Л.Р.

Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений

Поисково-разведочные работы на нефть и газ в Республике Узбекистан в настоящее время представляют собой крупную и важную отрасль промышленности, поэтому повышение их эффективности – весьма актуальная задача, которая должна решаться на научной основе с использованием результатов теоретических исследований и производственного опыта геологов-геофизиков страны. Одним из путей повышения эффективности геологоразведочных работ является выбор оптимальных районов поисков и литолого-стратиграфических комплексов на новых или слабоизученных территориях. В этой связи первоочередным и важным этапом работ на подстадии выявления и оконтуривания перспективных объектов является проведение комплексного анализа данных дешифрирования дистанционных и геолого-геофизических материалов.

Опыт проведения таких работ, как за рубежом, так и по территории Узбекистана, показал, что использование материалов космических съемок при региональных геологических исследованиях обеспечивает не только повышение точности картирования, объективности и качества выполненных работ, но и существенный приток принципиально новой и весьма важной структурно-тектонической информации. В такой ситуации актуальность данной тематики весьма высока, особенно, если учесть, что предшествующие научно-исследовательские работы по дешифрированию космофотоснимков (КФС) показали хорошую сопоставимость выделенных космоаномалий со структурами, выделенными сейсморазведкой, а также геологической съемкой, грави- и электроразведкой [1].

Наибольший интерес для решения проблемы поиска углеводородов в новых литолого-стратиграфических комплексах (палеозойских) по набору предпосылок представляет Зарафшанская впадина. Подтверждением этому являются многочисленные (Актау, Зайнак, Нуратау, Сукойты, Абдугафар, Актепе и др.) битумопроявления нефтяного ряда в отложениях силура, которые представлены коричневыми глинистыми сланцами с прослоями песчаников, в пористых разновидностях которых содержится жидкая нефть. Установлены нефтепроявления в палеозойских отложениях долины Кштута (северные склоны Зарафшанского хребта), Сары-Кутанская (южные склоны Туркестанского хребта), Зирабулакских гор (рудник Ингичке), меловых Улус-Джамской степи, северных предгорий Зиаэтдинских гор, где жидкая нефть наблюдалась в кварцевых жилах, секущих мощные граниты. Нефтедержащие кварцевые жилы мощностью 8-10 см непрерывно прослежены на расстоянии 500 м. Граниты прорывают антиклинальную складку, сложенную метаморфизованными битуминозными сланцами верхнего силура. Массив гранитов имеет длину 7 км и ширину около 3 км. Битумопроявление установлено в 30 км северо-западнее селения Карнаб, в районе поселка Сукайты, где в известняках нижнего девона содержится концентрированный битумоид нефтяного ряда. В закрытой части Зарафшанской впадины при бурении Катта-Курганской структурно-параметрической скважины в 1962-1963 гг. установлено палеозойское газопроявление. Здесь палеозойские отложения, представленные силурийскими граффито-глинистыми сланцами, залегающими под мощным (2520 м) чехлом мезозойско-кайнозойских отложений. Испытание палеозойских отложений не проводилось, отложения силура были вскрыты всего на 46 м и работы по оценке перспектив нефтегазоносности палеозойских отложений прекращены преждевременно – природа этого газопроявления осталась невыясненной. Пробуренная скважина не дала сколько-нибудь новой информации о глубинном геолого-тектоническом строении прогиба.

Оценивая в целом по имеющимся предпосылкам, положительные перспективы нефтегазоносности палеозойских пород, необходимо отметить слабую геолого-

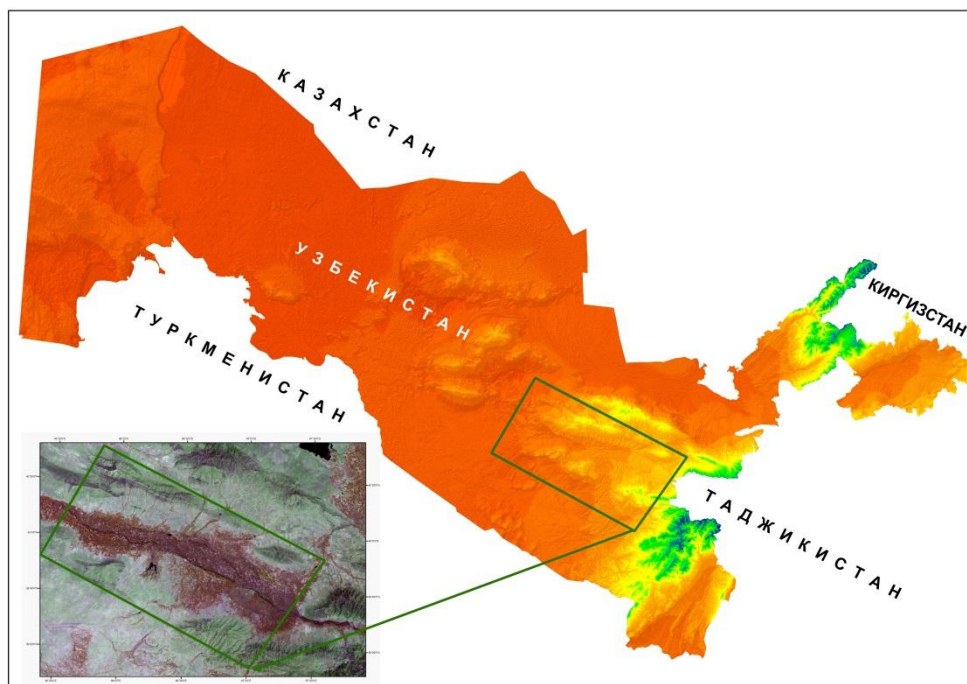
геофизическую изученность Зарафшанской впадины. Опубликованные литературные источники (главным образом статьи и данные геологической съемки) содержат далеко неполную информацию о тектонике, палеогеографии, стратиграфии и перспективах нефтегазоносности как меловых, так и палеозойских отложений. Многочисленные структурные, гидрогеологические и т.д. скважины, пробуренные в пределах центральной части Зарафшанской впадины, при глубинах до 500 м не вышли из неоген-четвертичных отложений и практически неинформативны в структурном отношении.

Учитывая высокую структурно-тектоническую информативность дешифрирования материалов космofотосъемок (КФС), особенно дешифрирования линеаментов (как погребенных разломов), и определенные трудности, возникающие при проведении работ в районах с техногенным рельефом, поисковая сейсморазведка в пределах Зарафшанской впадины была интегрирована с данными дистанционных исследований (в частности, дешифрирования КФС и структурно – геоморфологического анализа топокарт).

Территория исследований представляет сложнопостроенную структурно-формационную зону, включающую систему поднятий (Айрыбель, Зирабулак-Зиаэтинские горы, Каратюбе, Чакыл-Калян, Губдунтау, Актау, Карактау, Северный и Южный Нуратау и другие возвышенности) высотой от 1100-1300 м до 2000-3700 м, сложенных протерозойскими и палеозойскими образованиями и обрамляющие мезо - кайнозойские отложения, занимающие значительную часть территории и расположенные между отдельными поднятиями и сводами (рис. 1).

Исходной информацией являются космofотоснимки (спектрозональные Landsat 7 ETM+, Landsat 4,5, стереосенсорный – Aster Terra Look, sentinel, цифровая модель рельефа – SRTM).

Рис.1.Обзорная схема территории исследований на основе цифровой модели рельефа
Fig. 1. Overview scheme of the study area based on a digital elevation model



В геологическом строении территории исследований принимают участие структурные этажи – складчатый фундамент и слабо дислоцированный осадочный чехол. Палеозойские отложения территории составляют фундамент, сложенный мощными толщами осадочных, метаморфических и вулканогенных пород и промежуточный структурный этаж. В наиболее полных разрезах они сложены образованиями от кембрийского до пермского возрастов. Но в ряде районов верхние горизонты отсутствуют, причем обнажаются толщи карбоновых, девонских, силурийских и даже кембрийских пород. Палеозойские образования сложены как

магматическими, так и осадочными образованиями – глинистые, песчано-алевритовые, карбонатные и другие породы. В разрезе имеются типичные морские отложения, по общегеологическим представлениям способные быть нефтегазообразующими. Этот комплекс пород, как правило, в значительной мере дислоцирован и метаморфизован. Складчатый фундамент обнажается в горах Каратюбе, Айрыбель, Зирабулак-Зиаэдэ (юго-западная часть района исследований), и в северной части района исследований Южный и Северный Нуратау, Губдунтау, Койташ, Актау, Каратау, и т.д. К северу от Зирабулак – Зиаэтинских и гор Каратюбе наблюдается ступенчатое погружение палеозойского фундамента до глубины более 2500 м (в районе русла реки Зарафшан) и затем пологий подъем от него в северном направлении к Сев. и Южн. Нуратау. Таким образом, осадочный чехол имеет на разных участках разную мощность. Глубинное геологическое строение территории исследований, несомненно, сложное.

Основными теоретическими предпосылками для целенаправленного изучения геологического строения и нефтегазоносности палеозойских образований послужили следующие критерии:

- в силурийских породах из обнажений установлена богатая битуминозность (ХБА до 0,31%). Химико-битуминологическим анализом охвачено 54 образца из 18 различных пунктов, в том числе 30 из обнажений. Исследованы образцы известняков, сланцев, гранитов и «графитов» карбон-девон-силурийского возраста [2]. В силурийских породах, отобранных из обнажений близ г.Джизака, содержание органического вещества оказалось 0,33-5,5% в среднем 2,8%, т.е. весьма высокое. Гуминовые кислоты почти отсутствуют, выход ХБ (А+С) 0,06-0,2%, т.е. значительный;

- в районе гор Писталитау в известняках девона установлена полоса распространения битуминозных известняков шириной 30-40 м. Характерно здесь то, что битумами пропитаны поры и трещины известняков и содержание их в породах с глубины 50 м возрастает в 2,2 раза;

- в обнажениях Чишкат исследовались силурийские породы (известняки, мергели, сланцы и песчаники) по внешнему виду породы песчаников и кавернозных известняков напоминали нефтенасыщенные породы и проведенные битуминологические анализы подтвердили их нефтенасыщенность (известняки 0,54%, мергели – 0,35%, сланцы 0,66%, песчаники 0,30%);

- по результатам изучения литолого-стратиграфического разреза параметрической скважины [3] в образцах керна среднекарбонных отложений интервалов: 1823-1824 м, представленных темно-серыми доломитами выявлены включения сильно-метаморфизованного органического вещества (твердого-битума- нефти); 1842-1843 м в серых доломитистых аргиллитах с линзами песчаников выявлены гнезда остаточной нефти черного цвета; 2386-2386,5 м представленных зеленовато-серыми сланцами, слабо известковистыми, трещиноватыми в которых обнаружены включения черного битумоподобного вещества (рис.2).

Согласно одной из геодинамических концепций для формирования нефтегазоносных областей необходимо пройти три основных режима: субдукционного, рифтогенного и депрессионного. Субдукционный режим характеризуется “закрытием” океана и возникновением на его месте континентальной структуры. В процессе своей эволюции рассматриваемая территория испытала как минимум три стадии субдукционной аккреции: в конце протерозоя, в ордовике - раннем силуре, в девоне-среднем карбоне. При этом модель субдукционного нефтегазообразования предполагает погружение под аккреционную призму осадочных пород, содержащих органику, и погребенные скопления газогидратов.

На основе изучения зональности магматизма, распределения рудной минерализации и расположения кольцевых структур в домезозойском основании намечены траектории палеофлюидопотоков от сутурной зоны в сторону погружающейся плиты [4]. Анализ размещения крупнейших нефтегазоносных залежей в меловых и юрских отложениях показал их приуроченность к выделенным траекториям. К этим же трассам приурочено большинство месторождений горючих сланцев в нижнем эоцене, содержащих, наряду с углеродным

сырьем, примеси радиоактивных, редкоземельных металлов, а также металлов платиновой группы.

Рис. 2. Результаты лабораторных исследований шлама
Fig. 2. Results of laboratory studies of sludge



Используя цифровую модель рельефа, в основе которой использован радарно-топографический снимок, с помощью картографических методов в системе ArcGIS, построена карта тальвегов палеодолин. Анализ показал, что территория исследований дифференцирована густой сетью долин, наличие нескольких гипсометрических уровней, на переходах которых активно развиваются склоновые процессы. Четко просматриваются тальвеги долин разных порядков. Выявлены участки различного рисунка сети, характеризующие базис эрозии и направление аккумуляции, структурно-литологические контакты и т.д.

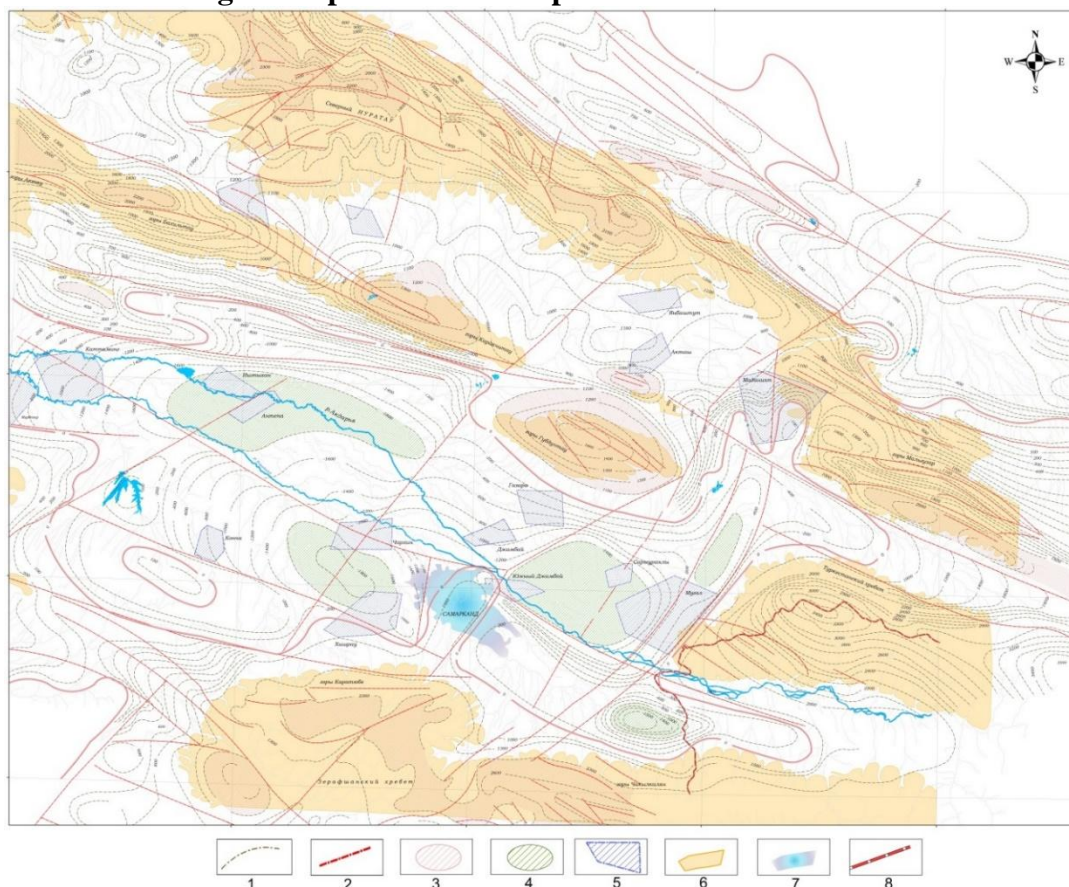
Для определения неотектонических структурных форм, определения положения их границ, разделения на области поднятия и опускания, оценки их геодинамической активности составлена карта суммарных амплитуд новейших тектонических движений, которые рассчитывались на базе морфометрических методов как разница между современным положением поверхности выравнивания и тальвегами современной базисной поверхности [5].

При проведении морфоструктурного анализа выявлены закономерные (тренд) и случайные составляющие рельефа, выделены блоковые структуры, знак и амплитуда подвижек блоков и положение линеаментов различных простираний вдоль которых происходят аномальные изменения простираний, тальвегов долин. Полученная сеть нарушений предопределила блоковое строение территории. Выделенные геоморфолого-морфометрические аномалии, ограниченные линеаментами, образуют блоки, где аномально меняется плановый рисунок долин, и увеличиваются или уменьшаются значения амплитуд

движений в новейшее время. Блоки, имеющие положительный знак (воздымающиеся), отождествляются с локальными положительными структурами, а относительно слабо активизированные (опускающиеся) с локальными прогибами. Линейное сосредоточение локальных структур позволило объединить зоны относительной активизации, либо слабой активизации, границы этих зон совпадают с зонами разломов (линеаментов), выделенных структурным дешифрированием КФС и топокарт. Узлы пересечения региональных линеаментов различной ориентировки и связанные с ними зоны разуплотнения как пути миграции оцениваются нами как зоны (участки), потенциально перспективные на поиски УВ.

Проведенное дешифрирование космofотоснимков и структурно- геоморфологический анализ топокарт, выполненный в комплексе регионального геолого-геофизического изучения западных отрогов Гиссаро-Алайской системы, частью которой является Зарафшанская впадина, содействовали: выявлению особенностей геологического развития на неотектоническом этапе и сравнительной оценке новейшей активности структурных форм; выявлению и детализации элементов разломной тектоники и картированию тектонической трещиноватости; обнаружению и картированию геоинформационных аномалий, сопоставляемых с зонами положительных локальных структурных поднятий; выделению первоочередных наиболее перспективных объектов (рис. 3).

Рис. 3. Карта суммарных амплитуд новейших тектонических движений
Fig. 3. Map of the total amplitudes of the latest tectonic movements



1-изолинии суммарных амплитуд новейших тектонических движений; 2-региональные тектонические нарушения; Морфоструктурные элементы I и II порядка, имеющие: 3-участки максимальных значений амплитуд положительного знака; 4- участки, имеющие относительное снижение значений амплитуд, указывающие на нисходящие движения; 5-участки-блоки перспективные на выявление локальных антиклинальных структур, выделенные структурным дешифрированием КФС; 6- контур выхода отложений палеозоя на современную поверхность (зона орогена); 7-контур г. Самарканд; 8- Государственная граница

В заключение отметим, что проявление строения глубинных недр на космоснимках земной поверхности объясняется унаследованным развитием новейшего тектонического плана структур древнего заложения. На участках тектонических поднятий при восходящих неотектонических движениях создаются условия растяжения верхних зон земной коры. В результате этой деформации происходит образование мельчайших (и более крупных) трещин и соответственно увеличивается общая проницаемость осадочного чехла, вследствие чего и создаются условия для интенсивной миграции флюидов [6]. Также представляется необходимым подчеркнуть унаследованность структуры осадочного чехла на протяжении всей истории его формирования, характера и направленности геогидродинамического процесса, связанного с активизацией тектонической деятельности. В связи с этим очевидно, что предпочтительнее, с точки зрения перспектив продуктивности, выглядят блоки, сопряженные с линеаментами (в т.ч. распложенные внутри широких линеаментных полос).

Проведенными работами подтверждена принципиальная возможность использования космофотогеологических исследований для получения структурно-тектонической информации, уточнения региональной структуры крупных площадей (в данном, конкретном случае – прогибов), выявления локальных структурных ловушек УВ на всех стадиях и этапах геологоразведочных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бикеева Л.Р. Прогнозирование перспективных участков для проведения нефтегазопоисковых работ в пределах Западного Узбекистана на основе результатов дешифрирования космофотоснимков // Инновационная технологиялар. -Карши, -№4(36),-С.26-32.
2. Рыжков О.А., Хаимов Р.Н., Витчинкин М.М., Зуев Ю.Н. К проблеме палеозойской нефти Узбекистана и смежных территорий // Советская геология. – 1964. -№8.
3. Шарафутдинова Л.П., Джалилов Г.Г., Евсеева Г.Б. Литолого-фациальная и стратиграфическая характеристика палеозойских отложений // Сборник тезисов V Международной молодежной научно-практической конференции «Новые технологии в газовой отрасли: опыт и преемственность». –М., 2013. - С.60.
4. Миркамалов Р.Х., Чиркин В.В., Харин В.Г. Геохронология гранитоидных и метаморфических комплексов Тянь-Шанского складчатого пояса. Приоритетные направления геологического изучения недр, гидрогеологических и инженерно-геологических исследований в Республике Узбекистан. Тезисы Республиканской научно-технической конференции. - 2011. -С.105-107.
5. Бикеева Л.Р. Неотектонические особенности строения северо-западной части Бухаро-Хивинского региона по данным космогеологических исследований. // Узбекский журнал нефти и газа. - 2018. -№4. -С.24-29.
6. Гаврилов В.П. Влияние разломов на формирование зон нефтегазоаккумуляции. –М.: Недра, 1975. -272 с.

СОХТОРИ ТЕКТОНИКЌИ ВА ДУРНАМОИ НЕФТУ ГАЗИ ҚИСМАТИ ҒАРБИИ ҲИСОРУ-ОЛОЙ АЗ РЎИ МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ ТАҒСИРИ СУРАТҲОИ КАЙҲОНЌИ

Тараққийти воситаҳои техникӣ ба даст овардани масолеҳи дурдаст боиси хеле зиёд шудани маълумотҳои ба даст овардаи мутахассисон дар соҳаи омӯхтани сарватҳои табиӣ гардид. Дар материалҳои тасвири спутникӣ ҳаҷми калони аҳборот мавҷуд аст, ки ин бо аёнӣ ба банди онҳо, ба даст овардани маълумот дар шумораи кофӣ зиёди каналҳои спектралӣ алоқаманд аст. Дар мақола натиҷаҳои истифодаи маълумотҳои дурдаст бо мақсади омӯзиши сохтори тектоникӣ ва имкони муайян кардани сохторҳои чуқури геологӣ, пеш аз ҳама, минтақаҳои шикаста, унсурҳои тектоникии қабати тахшинӣ ва қабатҳои палеозой, муайян кардани минтақаҳои (блокҳои) перспективӣ оварда шудаанд.

Калидвожаҳо: линеамент, сохторҳои халқа, горизонтал, нафт, газ, углеводородҳо, антиклинал, синклинал.

ТЕКТОНИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЗАПАДНЫХ ОТРОГОВ ГИССАРО-АЛАЙСКОЙ СИСТЕМЫ ПО ДАННЫМ ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Развитие технических средств получения материалов дистанционного зондирования привело к резкому увеличению информации, полученной специалистами по изучению природных ресурсов. Особенно большие объемы информации содержатся в материалах космических съемок, что связано с их большой обзорностью, получением данных в достаточно большом числе спектральных каналов. В статье приводятся результаты использования дистанционных материалов с целью изучения тектонического строения и возможности выявления глубинных геологических структур, прежде всего, зон разрывных нарушений, тектонических элементов осадочного чехла и палеозойских образований, выделения перспективных участков (блоков), проведено дешифрирование КФС. Подчеркивается важность выделения разрывных тектонических нарушений, которые играют значимую роль в формировании структурного плана. По данным структурного

дешифрирования значительное количество разломов в горном обрамлении района различных морфогенетических типов (сбросов, взбросов, надвигов, сдвигов), амплитуд, протяженности и направлений, закартированные геологической съемкой, сейсмо-, грави- и магниторазведкой, отмечены в палеозое депрессионной, перекрытой осадочным чехлом западной части Гиссаро-Алайской системы (Зарафшанской впадины).

Ключевые слова: линеамент, кольцевые структуры, горизонталь, нефть, газ, углеводороды, антиклиналь, синклиналь.

TECTONIC STRUCTURE AND PROSPECTS OF OIL AND GAS POTENTIAL OF THE WESTERN SPURS OF THE GISSAR-ALAI SYSTEM ACCORDING TO THE INTERPRETATION OF SPACE IMAGES

The development of technology for remote sensing has led to a dramatic increase in the information obtained by natural resource researchers. The volumes of information contained in the space survey data are particularly large, due to their great visibility, the receipt of data in a rather large number of spectral channels. The article presents the results of the use of remote sensing data (space image) for the purpose of studying the tectonic structure and the possibility of identifying deep geological structures, primarily zones of faults, tectonic elements of the sediment and Paleozoic formations. Interpretation of the satellite image has been carried out for promising sites (blocks). The importance of separating rupture tectonic violations, which play a significant role in the formation of the structural plan, is emphasized. According to structural interpretation data a significant number of faults in the mountainous region of various morpho-genetic types (discharges, overturns, impending, shifts), amplitude, lengths and directions transcribed by geological survey, seismic, gravity and magneto-exploration, noted in the paleozoic depression, The sedimentary cover of the western part of the Hissaro-Alai system (Zarafshan Depression).

Keywords: lineament, ring structure, counter line (horizontal), oil, gas, hydrocarbons, anticlinal, syncline.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Бикеева Луиза Равкатовна* – Институти геология ва иктишофи конҳои нафтӣ ва газ, доктор философии Ph.D. **Суроға:** 100164, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Тошкент, кўчаи Олимлар, 64. Телефон: **+998 (90) 998 20 86**. E-mail: **Luizabikeeva@mail.ru**

Сведения об авторе: *Бикеева Луиза Равкатовна* – Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений, доктор философии Ph.D. **Адрес:** 100164, Республика Узбекистан, г. Ташкент, улица Олимлар, 64. Телефон: **+998 (90)998 20 86**. E-mail: **Luizabikeyeva@mail.ru**

Information about the author: *Bikeyeva Luiza Ravkatovna* – Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields, Ph.D. **Address:** 100164, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Olimlar street, 64. Phone: **+998 (90) 998 20 86**. E-mail: **Luizabikeeva@mail.ru**

**К ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ КАРБОНАТИТОВЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ
ТАДЖИКИСТАНА***Гафуров Ф.Г.***Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ**

Карбонатиты считаются конечными продуктами последовательно сменявшихся стадий единого магматического процесса, связанного с завершающими фазами интрузий щелочно-ультраосновного состава и являющиеся потенциальными источниками разнообразных полезных ископаемых, особенно редкометалльных и редкоземельных элементов.

Термин «карбонатиты» был введен в науку В. Бреггером ещё в 1895г. В этом же году известный геолог А. Хегби описал на месторождении Альнё дайковые тела, содержащие огромные количества карбонатов, которые в дальнейшем были описаны и названы карбонатитами.

В процессе дальнейшего изучения магматического комплекса Фён (Норвегия) В. Бреггером была выделена «существенно карбонатная порода изверженного происхождения». Именно им впервые в истории изучения карбонатитовых образований была высказана идея о карбонатитовой магме. Крупнейший петролог Н. Боуен (1924) высказал идею о метасоматическом происхождении карбонатитовых пород комплекса Фён и с тех пор относительно происхождения карбонатитов идет непрерывный спор.

Долгое время карбонатитовые образования не привлекли должного внимания геологов, из-за того, что определялись они в одних случаях как обычные гидротермальные жилы, а в других- как мраморы, перемещенные в виде клиньев по разрывным нарушениям. В последние десятилетия карбонатитовые проявления привлекают к себе большое внимание специалистов в связи с потенциальными источниками многих дефицитных как рудных, так и нерудных полезных ископаемых.

На территории Таджикистана карбонатиты впервые были описаны И.П.Майоровым и Р.Д.Гаврилиным в 1971 г. в водораздельной части Алайского хребта, в области его виргации на Туркестанский и Зеравшанский хребты. Они представлены здесь серией даек вокруг сложных сиенит-гранитных массивов Матча и Дараи Пиёз.

Массив Матча представляет собой совокупность мелких штоков и даек, принадлежащих к верхнепалеозойским интрузивным образованиям. Последние представлены тремя фазами: эгириновые нефелиновые сиениты, биотитовые нефелиновые сиениты, щелочные эгириновые сиениты и щелочноземельные биотитовые и лейкократовые турмалинсодержащие граниты. Карбонатиты в юго-восточной экзоконтактной части массива Матча приурочены к зоне инъекции. Основная масса карбонатитовых образований массива Матча находится в восточной части в виде жилообразных тел. Карбонатиты данного массива являются в основном согласными, иногда трубообразными телами мощностью до 160-180 м. Карбонатиты массива Матча приурочены и к зонам тектонических нарушений, представленных штокообразными телами. Мощность рудных тел от 5 до 80 м и более, а длина до 30-50 м, редко превышает 200 м. Карбонатиты- в основном светло-желтоватые, розоватые, серые и тёмно-серые. Породы- мелко-и крупнозернистой структуры. В карбонатитах наряду с карбонатами встречаются эгирин-авгит, щелочной амфибол, альбит, апатит, флогопит, сфен и др. По данным И.П.Майорова и Р.Д.Гаврилина (1971) карбонатиты массива Матча генетически связаны с последними этапами формирования сиенитовых массивов верхнепалеозойских комплексов.

В начале восьмидесятых годов Е.Н.Окуловым (1971) в Туркестанском хребте в районе известных редкометалльных пегматитов Тро и Самжен были обнаружены кварцевые карбонатиты. Залегают они в слюдисто-глинистых сланцах нижнего силура. В основном это зоны шириной около 20 м, представленные серией параллельных прожилков, согласных с вмещающими породами. Мощность отдельных прожилков колеблется от нескольких см до 30 см, а длина – 10-15м. Встречаются здесь и секущие вмещающие сланцы, крутопадающие

жилы мощностью до 7 м при протяженности около 1 км. Состоят жилы и прожилки из кварц-карбонатной породы со слабо выраженными следами течения. Е.Н.Окуловым в объекте описано и карбонатитовое тело в форме нека, имеющего округлое сечение диаметром около 80 м и вертикальное падение. Следует отметить, что контакты карбонатитовых тел с вмещающими породами резкие. Несмотря на это всё же наблюдается незначительная фенитизация вмещающих пород. Характерная особенность карбонатитов Туркестанского хребта – в наличии в них значительного количества кварца, достигающегося до 80 % объема тел. Карбонаты здесь представлены анкеритом и кальцитом. Из других минералов следует отметить апатит, циркон, сфен и др.

На Памире карбонатиты были найдены в конце семидесятых годов М.М.Безуглым в Музкол-Ранкульской подзоне тектонической зоны Центрального Памира. В междуречье Кукурт-Зорбурулюк вблизи массивов сильно метаморфизованных ультраосновных-щелочных пород среди кристаллических сланцев находятся прожилки, линзы и жилы мощностью от нескольких см до 10-20 см и протяженностью до нескольких десятков м. Жилы обычно отличаются сложной конфигурацией. Текстура их массивная или флюидальная. Контакты карбонатитовых тел с вмещающими породами резкие. В их экзоконтактах фиксируются альбитизированные или калишпатизированные породы типа фенитов. Сложены карбонатиты преимущественно крупнокристаллическим кальцитом. Второстепенное значение имеют биотит или железистый флогопит, апатит, пирит, магнетит, ильменит, сфен. Акцессорные минералы представлены ортитом, торитом, монацитом.

Одинаевым Ш.А. и др. (2020) на Черногорском месторождении скаполитов (Музкол-Ранкульской подзоне зоны Центрального Памира) в междуречье Кукурт-Зорбурулюк были описаны метасоматические карбонатиты, распространенные по всей территории и далеко за пределами месторождения. Здесь карбонатиты приурочены к массивам габброидов, которые образуют вокруг скаполитового месторождения полудугу. Эти образования также развиты и в амфиболитах, образуя линзовидную форму, мощностью 0.2-1 до 5 м и, протяженностью от 0.5-15 до 250 м.

В начале восьмидесятых годов на Восточном Памире А.Р.Файзиевым и Ф.Ш.Искандаровым описаны три карбонатитовых проявления- Дункельдык, Танымас и Кызыл-Джиик. Все проявления приурочены к линейным протяженным структурам. Дункельдык находится в зоне Рушано-Пшартского глубинного разлома, а два других приурочены к Центрально-Памирскому региональному разлому. Вдоль этих разломов проявлена цепочка трубок взрыва, в которых отмечаются ксенолиты глубинных пород. В Дункельдыке карбонатиты встречаются в виде даек и дайкообразных тел, мощностью от 10-15 см до 3-4 м при протяженности от первых десятков до нескольких сотен метров. Локализуются они обычно в периферических частях субвулканического массива неогеновых щелочных пород и песчанно-сланцевых отложений пермо-триаса.

Рудопоявление Танымаса приурочены к зонам Центрально-памирского глубинного разлома, активизированного в позднеальпийскую (неоген) эпоху тектогенеза. В плане оно представляет собой линейно вытянутую минерализованную зону, локализованную в плоскости надвига, проходящего на контакте мел-палеогеновых гранитоидов и метаморфических образований среднего палеозоя. Зона прослеживается более чем на 4 км, а её мощность достигает несколько сот метров.

Рудное тело сложено брекчией, главными компонентами которой являются кальцит и флюорит, а в отдельных местах гипс и пирит. Содержание флюорита достигает 30-35%. Второстепенное значение имеют кварц, калиевый полевой шпат, молибденит, магнетит, барит и другие.

Рудопоявление Кызыл-Джиик также локализовано в зоне Центрально-Памирского глубинного разлома, обрамленного ссевера герцинидами северного памира, а с юга альпидами Южного памира. Минерализация тяготеет к зонам брекчирования в раннеордовикских и поздне меловых отложениях и представлена кварцем, калиевым полевым шпатом, сидеритом, гематитом, плагиоклазом, флюоритом, баритом, кальцитом, апатитом и вторичным гипсом.

Карбонатиты Танымаса и Кызыл-Джиика представлены линейно вытянутыми интенсивно дроблеными зонами протяженностью от первых сотен метров до 4 км и мощностью от первых до сотен метров. По минеральному составу карбонатиты Восточного Памира близки между собой.

Алидодовым Б.А. и др. (2008) в пределах западной части Рушанско- Пшартской зоны впервые были описаны карбонатитоподобные образования Икар (Хуфско- Баджуйский рудный район) с золото-шеелитовым оруденением. Они слагаются в виде линейно-вытянутые субпараллельные жильные тела в калиевых субщелочных породах типа толеитов, образующих в целом штокверковую зону.

Нами при проведении полевых экспедиционных работ (2002-2007гг) в верховье р.Дараи Пиёз, на юго-западном контакте одноименного массива, выявлено несколько карбонатитовых тел. Карбонатитовые тела на Дараи Пиёзском щелочном массиве представлены серией жил и жилообразных даек вокруг сиенит-гранитных массивов сложного строения. Они сложены в основном кальцит-полевошпат-эгириновыми дайками мощностью 4-5 м и протяженностью от 50 до 80 м. В северо-восточной части массива отмечены крутопадающие жилы преимущественно кальцит-флюоритового состава с туркестанитом и пектолитом мощностью 0.3-0.5 см и протяженностью 40-60 м. среди этих образований особое место занимают концентрические карбонатитовые дайки, установленные на юго-западе в приконтактной части массива, на правом борту бассейна р.Дараи Пиёз, прорывающие эгириновые и нефелиновые сиениты.

Простираение карбонатитовых зон Дараи Пиёзского щелочного массива- северо-восточное и, вероятно, они являются продолжением зон Матчинского сиенитового массива, находящегося на севере от первого.

Файзиевым А.Р. (2012) во время проведения полевых работ в верховье ущелья Сабах, находящегося на территории Горного Матча впервые установлено карбонатитовое проявление значительных размеров. Оно в плане имеет форму вытянутую в северо-восточном направлении кольца, максимальная мощность которого измеряется многими сотнями метров, а протяженность его не менее двух километров. Азимут простираения тела 65-700, падение крутое – от 75-800 до вертикального. С юга- востока карбонатитовое тело контактирует с силурийскими сланцами, а с северо-запада тело контактирует с щелочными сиенитами и нефелиновыми сиенитами.

По составу карбонатиты Сабахского массива относятся к сёвитами. Здесь выделяются два типа карбонатитов. Более ранняя разновидность серовато- белого цвета с зернистым агрегатом. Более поздний карбонатит белого цвета. Встречаются их различия от скрыто-тонкозернистого, мелкокристаллического сахаровидного до крупнокристаллического массивного сложения.

Карбонатиты на территории Таджикистана, по нашему глубокому убеждению, имеют более широкое распространение, чем принято считать и требуют самого пристального внимания со стороны исследователей.

Поскольку карбонатитовые проявления являются источниками редкометальных, редкоземельных, флюоритовых, тантал-ниобиевых, титановых и других руд, дальнейшее их изучение может представлять практический интерес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безуглый М.М. О находке карбонатитов на Центральной Таджикистане. - Доклады Академии наук Тадж. ССР, 1987, № 12, с. 37-39.
2. Майоров И.Т., Гаврилин Р.Д. Карбонатиты из верхнепалеозойской геосинклинали Туркестано-Алая. - Сов. Геология. - 1971, №10. с.111-116.
3. Одинаев Ш.А., Литвиненко А.К., Фёдоров А.В. и др. Метасоматические карбонатиты на месторождении ювелирного скаполита Черногорское (Центральный Памир). - Разведка и охрана недр, 2020, № 4, с. 37-42.
2. Окулов Е.Н. Кварцевые карбонатиты в Туркестанском хребте. - Записки Узбекск. отд. ВМО, 1984, вып. 37, с.123-128.
4. Файзиев А.Р. Новая находка карбонатитов в Таджикистане. - Доклады АН РТ, 2012, том 55, №3. с.249-251.

5. Файзиев А.Р., Искандаров Ф.Ш., Гафуров Ф.Г. -Минералогия, термобарогеохимические условия становления и генезис редкоземельно- флюоритового месторождения Дункельдык (Восточный Памир). - Душанбе: Хумо, 2000, 134 с.

ОИД БА ТАЪРИХИ ТАҲҚИҚОТИ ЗУҲУРОТИ КАРБОНАТИТӢ ДАР ТОЧИКИСТОН

Тахти мафхуми карбонатитҳо чинҳои эндогении карбонатиро мефаҳманд, ки аз калсит, доломит, анкерит, сидерит ва ғ. таркиб ёфтаанду тариқи генетикӣ ва фазой бо анбӯҳҳои чинҳои синну соли гуногундоштаи ишқорӣ ва ультраасосӣ алоқаманданд. Дар ҳудуди кишвари мо карбонатитҳо бори нахуст аз ҷониби И.П.Майоров ва Р.Д. Гаврилин (1971) дар қисмати обҷоришавии қаторкӯҳи Олой ошқор ва ба қалам дода шудаанд. Онҳо дар ин ҷо, маҷмуи дайқаҳоро мемонанд, ки аз анбӯҳҳои сиенитиву гранитии Мастҷох, Тутек ва Дарай Пиёз таркиб ёфтаанд.

Дар Помир бошад, карбонатитҳо бори аввал дар интиҳои солҳои ҳафтодум аз тарафи М.М. Безуглий дар зерминтақаи Музкол-Рангули Помири Марказӣ кашф гардидаанд. Дар ин мавзӯ, инчунин, Ш.А. Одинаев ва диг. (2020) дар қони скаполитҳои Черногорск дар байни дарёҳои Кукурт-Зорбурулюк карбонатитҳои метасоматикиро ошқор намудаанд. Дар Помири Шарқӣ А.Р.Файзиев ва Ф.Ш.Искандаров (1987) нахустин шуда, се зуҳуроти карбонатити- Дункелдик, Танимас ва Қизил-Чиикро ошқор кардаанд. Агар зуҳуроти Дункелдик дар минтақаи кафидаи бузурги Рӯшону Пшарт воқеъ бошад, пас ду зуҳуроти дигар ба кафидаи минтақавии Помири Марказӣ тааллуқ доранд.

Ҳангоми гузаронидани корҳои саҳроӣ (с. 2002-2007) дар болооби дарёи Дарай Пиёз ба мо муяссар гашт, ки чанд танаи карбонатитро ошқор намоем, ки онҳо маҷмуи рага ва дайқаҳои рагамонандро дар атрофи анбӯҳҳои сиенитиву гранитӣ доранд.

Карбонатитҳо пайдоишоти геологӣ оригиналианд, ки сарчашмаи канданиҳои гуногуни фойданок, хосса, унсурҳои нодирӣ камёфт маҳсуб мешаванд.

Калидвожаҳо: карбонатитҳо, таърихи таҳқиқот, қорҳо саҳроӣ, Дункелдик, Дарай Пиёз, Сабак, сарчашмаи потенциалӣ.

К ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ КАРБОНАТИТОВЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ ТАДЖИКИСТАНА

Под карбонатитами понимаются эндогенные карбонатные породы, состоящие из кальцита, доломита, анкерита, сидерита и др., пространственно и генетически связанные с массивами щелочных и ультраосновных пород разного возраста.

На территории Таджикистана карбонатиты впервые были описаны И.П.Майоровым и Р.Д. Гаврилиным (1971) в водораздельной части Алайского хребта, в области его виргации на Туркестанский и Зеравшинский хребты. Они представлены здесь серией даек вокруг сложных сиенит- гранитных массивов Матча, Тутек и Дарай Пиёз.

На Памире карбонатиты впервые были найдены в конце семидесятых годов М.М. Безуглым в Музкол-Рангульской подзоне Центрального Памира. Здесь же, Одинаевым Ш.А. и др. (2020) на Черногорском месторождении в междуречье Кукурт-Зорбурулюк были описаны метасоматические карбонатиты. На Восточном Памире А.Р.Файзиевым и Ф.Ш.Искандаровым (1987) впервые были описаны три карбонатитовых проявления- Дункельдык, Танымас и Кызыл-Джиик. Дункельдык находится в зоне Рушанско-Пшартского глубинного разлома, а два других приурочены к Центрально-Памирскому региональному разлому.

При проведении полевых работ (2002-2007гг) в верховьях р. Дарай Пиёз, нами выявлено несколько карбонатитовых тел. Они представлены серией жил и жилообразных даек вокруг сиенит-гранитных массивов.

Карбонатиты представляют оригинальные геологические образования, являющиеся потенциальными источниками разнообразных полезных ископаемых, особенно редкометалльных и редкоземельных элементов.

Ключевые слова: карбонатиты, история исследования, полевые работы, Дункельдык, Дарай Пиёз, Сабак, потенциальные источники.

TO THE HISTORY OF THE STUDY OF CARBONATITE MANIFESTATIONS IN TAJIKISTAN

Carbonatites are understood as endogenous carbonate rocks consisting of calcite, dolomite, ankerite, siderite, etc., spatially and genetically associated with massifs of alkaline and ultrabasic rocks of different ages.

On the territory of Tajikistan, carbonatites were first described by I.P. Mayorov and R.D. Gavrilin (1971) in the watershed part of the Alai Range, in the area of its virgation to the Turkestan and Zeraвшn Ranges. They are represented here by a series of dikes around the complex syenite-granite massifs of Matcha, Tutek and Darai Piez.

In the Pamirs, carbonatites were first found in the late seventies by M.M. Bezugly in the Muzkol-Rangkul subzone of the Central Pamirs. Here, Odinaev Sh.A. et al. (2020) metasomatic carbonatites were described at the Chernogorskoye deposit in the Kukurt-Zorburulyuk interfluve. In the Eastern Pamirs, A.R. Faiziev and F.Sh. Iskandarov (1987) first described three carbonatite occurrences - Dunkeldyk, Tanyamas and Kyzyl-Dzhiik. Dunkeldyk is located in the zone of the Rushan-Pshart deep fault, and the other two are confined to the Central Pamir regional fault.

During field work (2002-2007) in the upper reaches of the river. Darai Piez, we have identified several carbonatite bodies. They are represented by a series of veins and vein-like dikes around syenite-granite massifs.

Carbonatites are original geological formations that are potential sources of various minerals, especially rare metals and rare earth elements.

Keywords: carbonatites, research history, field work, Dunkeldyk, Darai Piyoz, Sabah, potential sources.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Гафуров Ф.Г.* - Институти геология, сохтмони ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, ходими калони илмӣ. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 267. Телефон: **990-30-66-55**

Сведения об авторе: *Гафуров Ф.Г.* - Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, старший научный сотрудник. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Аини, 267. Телефон: **990-30-66-55**

Information about the author: *Gafurov F.G.* - Institute of Geology, Seismic Engineering and Seismology NAST, Senior Researcher. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini street, 267. Phone: **990-30-66-55**

Давлатов Ф.С., Каримов Ф.Б., Ғанизода Ш.Б.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Дар замони муосир вобаста ба раванди глобалии гармшавии сайёраи Замин ба сари инсоният мушкилот ва дигаргуниҳои ҷиддиро ба миён гузоштааст. Раванди тағйирёбии иқлим ва рафъи оқибатҳои он яке аз мушкилоти ҷиддии замони муосир ба ҳисоб меравад. Таъсири манфии ин раванди глобалии замони муосир ба миқдор ва сифати захираҳои оби тоза, на танҳо дар Тоҷикистон балки дар сайёраи Замин таъсири худро расонидааст.

Маълум аст, ки кишварҳои минтақа аз тағйирёбии давраи гидрологӣ, ки метавонад боиси сар задани равандҳои обхезиву хушксолиҳои шадид гардад, ва ба вазъи обу ҳаво, гидроэнергетика ва соҳаи кишоварзӣ таъсири манфӣ мерасонад, эҳсос карда истодааст.

Замони муосир дар пешорӯи инсоният дар шароити тағйирёбии иқлим масъалаи ҳифзи сарчашмаҳои обӣ ва захираҳои оби тозаи ошомиданиро ба миён гузоштааст, мушкилоти рақами яки аҳолии сайёра мебошад.

Миёни дигар кишварҳои ҷаҳон ва кишварҳои аъзои Комилҳуқуқи СММ Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамчун кишвари ташаббускор ва пешсаф оид ба масъалаҳои об шинохта шудааст.

Ҳамаи ин ташаббусҳо ба сифати як платформаи васеъ барои баррасию муҳокима ва ҷустуҷӯи роҳҳои бештар таҳким бахшидан ва истифодаи оқилона, ҳамчунин, ҳалли мушкилоти вобаста ба захираҳои об нигаронида шудаанд.

Миёни кишварҳои ҷаҳон Ҷумҳурии Тоҷикистон аз рӯйи партовҳои қиёсии диоксиди карбон (CO_2) дар ҷаҳон ҷойи 130-юмро ишғол менамояд. Ҳаҷми партовҳои газҳои парникӣ (гулхонавӣ) дар кишвари мо соли то як тонна ба сари ҳар як нафари аҳоли рост меояд ва ҳиссаи кишвар дар минтақа камтар аз 3%-ро ташкил медиҳад.

Аз рӯйи таҳлилҳо маълум аст, ки ҳамаи давлатҳои тараққиқардаи ҷаҳон дар ин шабу рӯз аз техникаю технологияи пешрафта ва муосир истифода бурда, эҳтиёҷоти худ ва мамлакаташонро аз ҷиҳати иқтисодӣ миёни дигар кишварҳо мустаҳкамтар менамоянд. Аммо, аз таъсири фаъолияти техногенӣ ба табиат ва муҳити атроф (муҳити экологӣ) зарари ҷиддӣ хоҳад расид. Натиҷаи чунин фаъолият нишон медиҳад, ки ҳамасола дар сайёраи Замин миллионҳо гектар замин аз гардиши кишоварзӣ берун мемонад ва ба шӯразор табдил меёбад аз таъсирашон чун баҳри Арал ба биёбони қумдори шӯр табдил меёбад. Мисоли одии гуфтаҳои боло, ин истифодаи бемайлону бурун аз ҳама меъёрҳои захираҳои обӣ дар кишварҳои Осиёи Марказӣ мебошад. Дар кишварҳои поёноб бо дарназардошти аз худ намудани майдонҳои нави кишт ва истифодаи зиёди обмонӣ баҳри Арал дар даҳсолаҳои охир даҳҳо маротиба аз майдони аслии худ хурд гардидааст [3].

Ҷумҳурии Тоҷикистон истифодаи васеи манбаъҳои барқароршавандаи энергияро тавассути манбаъҳои асосии тавлиди энергияи “сабз” ба роҳ мондааст, ки дар нигоҳ доштани сатҳи пастранини партовҳои зараровар ба атмосфера нишондодҳои на он қадар калонро доро мебошад.

Манбаи асосии оби Амударё (тақрибан 83%) дар ҳудуди Тоҷикистон ташаккул меёбад. Тақрибан 8%-обҳои ҳавзаи Амударё дар ҳудуди Афғонистон ва тақрибан 3,5%-и он дар ҳудуди Эрон ва Туркменистон истифода бурда мешавад. Тақрибан 6% обҳои ҳавзаи Амударё дар ҳудуди Ўзбекистон кам мешавад. Захираи обе, ки дар пирияхҳо то ба имрӯз боқӣ мондааст, ҳамчун оби дорои сифати аъло баҳогузори карда шудааст, зеро оби пирияхҳо аз оби равони фасли тобистон чоришаванда 13 маротиба зиёдтар аст.

Аммо, бар асари сабабҳои гуногун обшавии аз меъёри солони зиёди пиряхҳо, кам шудани оби нӯшоки торафт мушкилоташ чидди ва мураккаб мегардад [6,с.22].

Дар шароити имрӯза неруи барқи аз ҷиҳати экологии тозаи истехсолшаванда дар Ҷумҳурии Тоҷикистон 98%-и неруи барқ аз неругоҳҳои барқи обӣ гирифта мешавад, ки ба муҳити экосистемаи атмосфера ягон зарарро тавлид намекунад.

Бо дарназардошти ҳамин матлаб ҷиҳати дарёфти роҳҳои ҳалли мушкилоти вобаста ба тағйирёбии иқлим пешниҳодҳои зерин аз тарафи Пешвои миллат муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон ба ҷомеаи пешниҳодгардида буд, ки инҳо мебошанд, аз ҷумла:

1. Истифодаи васеи манбаҳои энергияи таҷдидшаванда, ки заминаи мусоидро барои рушди иқтисоди “сабз” мегузорад, дастгирии ҳамаҷониба ёбад.

2. Кишварҳои мададрасон ва сохторҳои байналмилалию минтақавии молиявӣ ба татбиқи амалии стратегияву барномаҳои миллии мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим мусоидати ҳамаҷониба намоянд.

3. Мониторинги мунтазами манбаҳои пайдошавии захираҳои об, бахусус пиряхҳо, пурзӯр карда шавад.

4. Ба ҳамкориҳои байналмилалӣ дар масъалаҳои ҳифзи манбаҳои обӣ таҳким бахшида шавад. Бо ин мақсад пешниҳоди Тоҷикистон дар бораи таъсис додани Бунёди байналмилалии ҳифзи пиряхҳо мавриди амал қарор гирад.

5. Мушкилоти таъсири тағйирёбии иқлим ба ҳолати захираҳои обӣ ва роҳҳои пешгирии натиҷаҳои манфии он ба рӯзномаи чорабиниҳои байналмилалӣ ва минтақавӣ ҳамчун масъалаи муҳимми рӯз шомил карда шавад.

6. Кишварҳои мутараққӣ ва созмонҳои байналмилалӣ ҷиҳати мониторингу ҳифзи пиряхҳо ва дигар манбаҳои захираҳои обӣ ба кишварҳои рӯбатариққӣ ва камтараққӣ кумакҳои молиявӣ ва техникаи ҳамаҷониба расонанд [5].

Воқеан ҳам ин пешниҳодҳо барои коҳиш додани сатҳи тағйирёбии иқлим дар сатҳи ҷаҳонӣ саҳми назаррас мегузорад ва барои ҳифзи пиряхҳо заминаи асосиро таъмин менамояд.

Ҳамаи ин пешниҳодҳо ва эълони даҳсолаҳои байналмилалии Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар пешбурди ташаббусҳои глобалӣ дар соҳаи об натиҷаҳои зеринро ба бор овард:

1.Тавачҷуҳи ҷомеаи ҷаҳонӣ ба ҳалли масъалаҳои об, муттаҳид намудани саъю кӯшишҳо ва таҳкими ҳамкорӣ дар соҳаи об аз тамоми ҷонибҳои манфиатдор барои ҳалли онҳо зиёд гардид.

2.Мақоми махсус ва нақши пешбари Тоҷикистон дар сатҳи байналмилалӣ оид ба масъалаҳои об эътироф гардид.

3.Тоҷикистон ҳамчун кишвари ташаббускор барои мусоидат ба барномаҳои глобалии об аз ҷониби ҷомеаи байналмилалӣ шинохта шуд.

4.Ҷомеаи байналмилалӣ дар бораи имкониятҳои Тоҷикистон дар соҳаи захираҳои об ва гидроэнергетикӣ, инчунин, сиёсат ва амали кишвар дар соҳаи масъалаҳои марбут ба об огоҳ гардид.

5.Ҷомеаи ҷаҳонӣ ва донорҳо ба ҳалли масъалаҳои обу барқ дар Тоҷикистон, аз ҷумла тавассути татбиқи лоиҳаҳои инфрасохторӣ дар соҳаҳои об ва гидроэнергетика тавачҷуҳи махсус зоҳир намуданд.

6.Муаррифии табиати зебои Тоҷикистон барои сайёҳӣ, инчунин, имкониятҳо роҷеъ ба об ва гидроэнергетикӣ барои сармоягузори мустақим зиёдтар роҳандозӣ гардид [8].

Дар заминаи ҳамин пешниҳодҳои Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз ҷониби СММ, 14 декабр қатънома бо

–эълон гардидани 21 март ҳамчун Рӯзи байналмилалии ҳифзи пиряхҳо;

–эълон шудани соли 2025 ҳамчун Соли байналмилалии ҳифзи пиряхҳо;

–дар назди СММ таъсис додани Фонди боварии байналмилалӣ барои сармоягузори ба ҳифзи пиряхҳо;

– дар соли 2025 доир намудани Конференсияи байналмилалӣ оид ба ҳифзи пиряхҳо дар ш. Душанбе қабул гардид.

Ин қатънома исбот намуд, ки Ҷумҳурии Тоҷикистон вақеан ҳам кишвари ташаббускор дар соҳаи об аст ва метавонад дар ин самт дар ҷаҳон ҷойгоҳи махсусро соҳиб бошад.

Захираи зиёди обҳои кишвар бештар дар пиряхҳо нигоҳ дошта шудаанд. Пиряхҳо – ин обанбори ба худ хос мебошад, ки зимистон обро нигоҳ дошта, тобистон масраф менамоянд. Онҳо дар ташаккулёбии оби дарёҳо, алалхусус дар он ноҳияҳои арзҳои миёна ва субтропикӣ, ки қаторкӯҳҳои баланди пиряхпӯш бо ҳамвориҳои иқлимаш хушк ҳамхудуданд, нақши муҳим мебозад (масалан, Осиёи Марказӣ). Мувофиқи пешгӯиҳои мутахассисон ва олимони Тоҷикистон чунин раванд дар оянда низ идома меёбад ва то соли 2050 дар мамлакат ҳазорҳо пиряхҳои хурд нобуд гардида, масоҳати яхбаста то 20% ва ҳаҷми ях то 25% кам мегардад. Ин сабаби то 20-40% камшавии таъмини оби дарёҳо аз ҳисоби пиряхҳо гардида, чоришавии умумии дарёҳои асосиро то 7% кам менамояд. Новобаста аз пешгӯиҳо дар хусуси то 14-18% зиёд шудани миқдори боришот, он ба ҷараёни оби дарёҳо таъсири назаррас намерасонад, чунки қисми зиёдаш аз масоҳати ҷамъшавии об бухор мешавад. Ба шиддати обшавии пиряхҳо, дар баробари таъсири тағйирёбии иқлим, то андозаи муайян хушкшавии баҳри Арал низ таъсири худро расонида [1, с.22].

Мушкилоти таъмини об барои аҳоли сол ба сол тезутунд мегардад. Алҳол қариб 1 млрд. одамон дар дунё ба оби тоза ошомидани ва 2,6 млрд. нафар ба шароитҳои одитарини санитарӣ дастрасӣ надоранд. Зиёда аз 80 давлат норасоии захираҳои обро эҳсос менамоянд, ҳар ҳафта 42 ҳазор нафар аз бемориҳои, ки ба сифати пасти оби ошомидани ва шароитҳои ғайрисианитарӣ вобастаанд, мефавтанд, ки бештар аз 90 фисади ин кӯдакони синнашон то 5-сола мебошад. Хушксолӣ ва биёбоншавӣ ба манбаи воситаҳои зиндамони зиёда аз 1,2 млрд. нафар мардуми дунё таҳдид мекунад.

Тоҷикистон ба масъалаҳои таъмини об ва бехтар намудани шароити санитарии аҳоли аҳамияти махсус медиҳад. Мувофиқи Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 2-юми декабри соли 2006, №514 «Барнома оид ба бехтар намудани таъминоти аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон бо оби тоза барои солҳои 2008-2020» қабул карда шудааст.

Самти дигари афзалиятноки ҳаётан муҳими таъмини истиқлолияти энергетикӣ Тоҷикистон, азхудкунии захираҳои гидроэнергетикӣ аз ҷиҳати экологӣ тоза муайян карда шудааст, ки ҳар сол сохтани НБО-и хурду миёна дар кишвар идома дорад. Дар навбати аввал бояд дар дарёи Вахш НБО-и Роғун ва НБО Айнӣ дар дарёи Зарафшон сохта шаванд. Дар радифи ин, бо назардошти моҳияти захираҳои об дар шароити иқлимаш хушк Осиёи Марказӣ, алалхусус дар ҳавзаи Амударё, Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳангоми бунёди объектҳои гидроэнергетикӣ, ҷиҳати ба ҳисоб гирифтани манфиати давлатҳои поёноб, ягон маҳдудиятро ҷорӣ накардааст.

Новобаста аз он ки 71% сатҳи қурраи заминро об ташкил медиҳад, захираи оби тоза нӯшокӣ бисёр каманд, бештар аз 35 млн. км³, ё ин ки 2,53 % тамоми захираи оби нӯшокии замин мебошад. Аз ин миқдор захираи оби дарёҳо ва кӯлҳо ҳамагӣ 0,0132% ташкил медиҳад. Умуман захираҳои пешгӯишавандаи обҳои зеризаминӣ Тоҷикистон 18,7 км³/ сол мебошанд, ки 41,6% захираи умумии ҳавзаи баҳри Аралро ташкил мекунад. Захираи тасдиқшудаи воқеии истихроҷшавандаи обҳои зеризаминӣ 8236,2м³/шабонарӯзро ташкил менамояд [1, с.92].

Оби тоза шартӣ асосии ҳаёт ва қисми таркибии ҳамаи ҷузъиёти биосистемаи хушкӣ мебошад. Маҳз ҳаҷми ками захираҳои оби тоза дар ҷаҳони имрӯза масъалаҳои норасоии захираҳои обро мубрам мегардонад. Мувофиқи арзёбии коршиносон, теъдоди нафарон дар давлатҳои, ки мушкилоти норасоии обро бештар эҳсос мекунанд, аллақай ба 2 млрд. нафар расидааст. Мувофиқи маълумоти СММ дар тамоми дунё бинобар сабаби норасоии оби тоза аллақай қариб 300 минтақаи имконпазири ихтилофот ба ҳисоб гирифта шудааст. Ба чунин минтақаҳо ҳавзаи баҳри Арал, ки он ба

фалокати экологии микёси сайёравӣ дучор гардидааст, комилан мансуб доништа мешавад.

Мувофиқи пешгӯиҳои коршиносони соҳа дар мавриди зиёдшавии тағйирёбии иқлим то соли 2050 теъдоди аҳолии кураи Замин, ки аз норасоии оби ошомидани танқисӣ мекашад то 9 млрд. нафар мерасад ва вобаста ба идомаи тамоюли истифодаи об 30% аҳолии сайёра эҳтиёҷоти худро ба об қонеъ карда наметавонанд. Моҳияти масъала дар он аст, ки дар аввали асри XXI инсоният ба мушкилоти глобалии ифлосшавии муҳити зист ва ҷузъи муҳимтарини он—об рӯ ба рӯ гардид, ки он микёсан ба ҳадди хатарнок расидааст. Захираҳои оби тозаи кишвари мо, ки дар мавзӯҳои барфҳои доимӣ ва пиряхӣ ҷойгирифтаанд, аз сабаби тағйир ёфтани иқлим ва равандҳои тезутунд шудани муҳити экологии минтақа коҳиш ёфта истодаанд. Тағйирёбии имрӯзаи иқлим, ки асосан хусусияти техногенӣ дорад, барои тамоми давлатҳо ва ҳар сокини сайёра оқибатҳои номатлубу ҷиддӣ дорад. Мувофиқи маълумоти Комиссияи байниҳукуматаӣ оид ба тағйирёбии иқлим (IPCC), дар 100 соли охир (солҳои 1906-2005) ҳарорати миёнаи сатҳи замин тахминан 0,74°C баланд гардидааст. Ин ба камшавии миқдори ях дар Арктика дар ҳар даҳ сол ба ҳисоби миёна то 2,7% ва баландшавии сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ ба 17 см оварда расонид.

Тоҷикистон, бинобар сабаби шароитҳои мураккаби географӣ ба тағйирёбии иқлим бештар осебпазир буда, дар 60 соли охир ҳарорати миёна дар кишвар қариб 1°C боло рафтааст. Дар 20 соли охир дар ҳудуди мамлакат чор маротиба хушксолии саҳт мушоҳида карда шудааст. Мувофиқи арзёбии коршиносон хушксолии солҳои 2000-2001, ки тамоми Осиёи Марказиро фаро гирифт, дар даҳ соли охир шадидтарин буд. Дар минтақа норасоии ҷиддии об ҳис карда шуд ва аз ин сабаб садҳо ҳазор гектар замин аз гардиши кишоварзӣ баромаданд. Зимистони солҳои 2007-2008 нисбати дигар солҳои сипаришуда аз ҳама қаҳратун буд ва он нишон дод, ки иқтисодиёти давлатҳои минтақа пеши тағйирёбии глобалии иқлим ва оқибатҳои он осебпазир буда, ба он вобастагии зиёд дорад. Тоҷикистон ҳамчун сарзамини кӯҳсор бисёр иқлими гуногун ва муҳталиф дорад. Тағйирёбии иқлим ва аз як ҳолат ба ҳолати дигар гузаштани он ба фарқияти баландшавии сатҳи маҳал вобаста мебошад [2,с.221]. Тағйирёбии иқлимро ҳамчун таҳдиди замони муосир ва дигаргун шудани экосистемаи экологии асосии микёси глобалӣ доништа, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон соли 2009 зимни вохӯрии ҷашнии Созмони умумиҷаҳонии обуҳавосанҷӣ дар Женева ва баъдан дар вохӯрии тарафҳои Протоколи Киото оид ба тағйирёбии иқлим дар Копенгаген, ҷиҳати таъсиси ҳазинаи байналмилалӣ ҳифзи пиряхҳо, тақлиф пешниҳод намуд. Муҳимияти масъалаҳои мазкурро ба инобат гирифта, дар сатҳи миллӣ, бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 3-юми майи соли 2010, №209 «Барномаи давлатӣ оид ба омӯзиш ва ҳифзи пиряхҳои Тоҷикистон дар давраи солҳои 2010-2030» қабул карда шудааст.

Коҳиши пиряхҳо сабаби то 20-40% камшавии таъмини оби дарёҳо аз ҳисоби онҳо гардида, ҷоришавии умумии дарёҳои асосиро то 7% кам менамояд. Новобаста аз пешгӯиҳо дар хусуси то 14-18% зиёд шудани миқдори боришот, он ба ҷараёни оби дарёҳо таъсири назаррас намерасонад, чунки қисми зиёди он аз масоҳати ҷамъшавии об бухор мешавад. Ба шиддати обшавии пиряхҳо, дар баробари таъсири тағйирёбии иқлим, то андозаи муайян хушкшавии баҳри Арал низ мусоидат намуд. Ҳар сол миллионҳо тонна чанг ва намакҳои қабри баҳри хушкшуда тавассути шамолҳои саҳту тӯфонҳо ба ҳаво бархеста, ба масофаи дур паҳн мегардад. Мувофиқи арзёбии коршиносон, як қисми ин намакҳо ба пиряхҳои Помиру Тиён-Шон нишаста, обшавии онҳоро метезонад. Тағйирёбии масоҳатҳои яхбаста ва барфпӯши минтақаи ташаккулёбии ҷараён ба речаи гидрологӣ ва дар маҷмуъ ба захираҳои об таъсири зиёд мерасонад. Пиряхҳо ва барфтӯдаҳо, ки 25-30% ҷараёни солонани обро таъмин менамоянд, дар давраи нашъунамо то 50% манбаи асосии ташаккули ҷараёни оби дарёҳо дар Осиёи Марказӣ мебошанд.

Бо назардошти нақши калидии об дар рушди иҷтимоӣ-иқтисодии давлатҳои минтақа давом ёфтани ҷунин раванд дар даҳсолаҳои наздиктарин метавонад ин

давлатҳоро ба оқибатҳои боз ҳам шиддатноки норасоии об дучор намояд. Аз таърихи Осиёи Марказӣ маълум аст, ки беаҳамияти нисбат ба истифодаи беназорати захираҳои табиӣ, аллалхусус захираҳои об ба чи оварда мерасонад. Имкониятҳои пиряхҳои Тоҷикистонро дар таъмин намудан ба об ва, ҳамчунин, бехатарии умумии давлатҳои минтақаро ба назар гирифта, 17-уми декабри соли 2009 дар пойтахти Дания, ш. Копенгаген, дар воҳурии тарафҳои Конвенсияи СММ оид ба тағйирёбии иқлим, Президенти Тоҷикистон Эмомалӣ Раҳмон таъсис додани Фонди байналмилалии нигоҳдории пиряхҳоро пешниҳод кард. Чунин созмон метавонад кӯшишҳои давлатҳои минтақа ва ҷомеаи ҷаҳониро дар ин самти муҳими стратегӣ ҷамоҳанг созад. Ба ақидаи баъзе олимон, таҳқиқи пиряхҳои Помир, ки онҳо 60% масоҳати яхбастаи Осиёи Миёнаро ташкил медиҳанд, имконият медиҳад, ки тағйирёбии иқлим дар якҷанд ҳазорсолаи охир муайян карда шавад. Натиҷаи ин таҳқиқот дар тараққиёти илми ҷаҳонӣ дар бораи иқлим нақши муҳим бозида метавонад.

Тоҷикистон маркази бузурги яхбандии ҳозиразамон дар Осиёи Марказӣ мебошад. Пиряхҳои дар ҳудуди он воқеъбудан на фақат ғункунандаи захираҳои оби тоза, балки, танзимкунандаи оби дарёҳо ва иқлим мебошанд. Пиряхҳо ва барфҳои доимии Тоҷикистон манбаи асосии таъмини оби дарёҳои ҳавзаи баҳри Арал мебошанд. Ҳаҷми умумии захираҳои оби дарёҳои ҳавзаи баҳри Арал 110-120 км³-ро ташкил мекунад [7,с.287].

Дар умум тағйирёбии иқлим раванди тезтунд шудани болоравии ҳарорати сайёра гардидааст. Дар ин раванд Ҷумҳурии Тоҷикистон бештар зарарро дар мисоли пиряхҳо дида истодааст. Захираи оби таркиби пиряхҳо оҳиста-оҳиста об шуда рӯ ба камшавӣ майл дорад. Барои намии минтақаро нигоҳ доштан ва таъмини гирдгардиши об дар табиат системаи силсила неругоҳҳои обию барқии Ҷумҳурии Тоҷикистон саҳми назаррас дорад.

АДАБИЁТ

1. Нуралиев К. Захираҳои оби Тоҷикистон: ташаббусҳо, вазъият ва дурнамо / К. Нуралиев, М. Абдусаматов, Р.Б. Латипов. -Душанбе, 2011. -225 с.
2. Саддиқов И.С. Метеорология ва иқлимшиносӣ / И.С. Саддиқов. –Душанбе: «Сабрина К», 2011. -240 с.
3. Саҳми Ҷумҳурии Тоҷикистон дар татбиқи даҳсолаи амал «Об барои рушди устувор», солҳои 2018-2028: нақши захираҳои обӣ дар амалишавии он / Ф.С. Давлатов, Д.Э. Назирова, Қ.Ғ. Сайфуллоева, М.Н. Ғуломов // Илм ва Фанноварӣ (мачаллаи илмӣ). Шумораи илмҳои геологӣ, техникӣ. -Душанбе, 2018. -№3.
4. Тағйирёбии иқлим ва рафъи оқибатҳои он яке аз мушкилоти ҷиддии замони муосир ба ҳисоб меравад. Суханронии Эмомалӣ Раҳмон дар 40-умин ҷалласаи Конфронси генералии ЮНЕСКО дар масъалаҳои вобаста ба тағйирёбии иқлим. Франция, 12 ноябри соли 2019. [Манбаи электронӣ]. URL: www.president.tj.
5. Таъсири тағйирёбии иқлим ба таъминоти оби нушоқӣ дар Осиёи Марказӣ / Ф.С. Давлатов, Д.Э. Назирова, Қ.Ғ. Сайфуллоева, И.М. Саидов // Илм ва Фанноварӣ (мачаллаи илмӣ). Шумораи илмҳои геологӣ, техникӣ. -Душанбе, 2018. -№3.
6. Тоҳиров И.Ғ. Сарчашмаҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон. Китоби 1. Дарёҳо. Маркази миллии патенту ахбор / И.Ғ. Тоҳиров, Г.Д. Купайи. -Душанбе, 1998. -200 с.
7. Тоҷибеков М. Пайдоиш ва имкониятҳои истифодабарии обҳои зерзаминии Тоҷикистон / М. Тоҷибеков, Б.А. Алидодов, М.Т. Ғайратов //Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Баҳши илмҳои табиӣ. -Душанбе, 2014. -№1/1(126). -С.289-294.
8. Шарифов Г.В. Нақши Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дар пешбурди ташаббусҳои глобалӣ оид ба соҳаи об. Сомонаи фејсбуки Донишгоҳи миллии Тоҷикистон ва факултети геологияи ДМТ. - 4 с.

ҶАНБАҲОИ ЭКОЛОГИИ ОҚИБАТҲОИ ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ ДАР ҲУДУДҲОИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Дар ин мақола таҳлили ҷанбаҳои асосии оқибатҳои тағйирёбии иқлим дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон оварда шудааст. Тағйирёбии иқлим равандест, ки бевосита ба пиряхҳо ва сарчашмаҳои оби ошомиданӣ таъсир мерасонад. Дар мақола қайд гардидааст, ки тамоми кишварҳои пешрафтаи ҷаҳон пайваста аз технологияҳои пешрафтаи муосир истифода мебаранд, то худро бо захираҳои об пурра таъмин намуда, кишварҳои худро аз ҷиҳати иқтисодӣ мустаҳкам намојанд. Дар баъзе мавридҳо фаъолияти техногенӣ ба табиат (муҳити экологӣ) зарари ҷиддӣ мерасонад.

Тахлили натиҷаҳои ин гуна ҷабҷабӣ нишон медиҳад, ки ҳар сол дар сайёраи Замин миллионҳо гектар замин аз гардиши қошқарӣ берун баромада, ба шӯрзамин табдил меёбад. Аз ин таъсир баъзе баҳру кӯлҳо, масалан, баҳри Арал ба ҷабҷабӣ рағзор табдил меёбад. Оби тоза шартӣ асосӣ ҳаёт ва ҷузъи ҷудонашавандаи тамоми биосистема мебошад. Дар байни кишварҳои ҷаҳон Ҷумҳурии Тоҷикистон аз рӯйи ихроҷи нисбии ду оксиди (CO_2) дар ҷойи 130-ум қарор дорад. Ҳаҷми партовҳои газҳои гулҳонаӣ дар кишвари мо, дар як сол то як тонна ва саҳми кишвар дар минтақа камтар аз се дарсадро ташкил медиҳад.

Ҷумҳурии Тоҷикистон дар даҳсолаҳои охир оид ба масъалаҳои истифодаи оқилона ва ҳифзи захираҳои об ҷабҷабӣ буда, дар пешбурди ташаббусҳои фароҳам овардани майдони васеи муҳокима ва ҷустуҷӯи роҳҳои ҳалли мушкилоти мавҷудаи ҳаётан муҳимро ба миён гузоштааст.

Калидвожаҳо: муҳити зист, тағйирёбии иқлим, захираҳои об, пирияхҳо, таъсири антропогенӣ, экология, ҳифзи об, истифодаи оқилонаи захираҳо, ташаббусҳои Тоҷикистон.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

В данной статье представлен анализ основных аспектов последствий климатических изменений на территории Республики Таджикистан. Изменение климата – это процесс, который напрямую влияет на ледники и источники питьевой воды. В статье отмечено, что все развитые страны мира непрерывно применяют передовые современные технологии, чтобы наиболее полно обеспечивать себя водными ресурсами и укреплять свою страну экономически. В некоторых случаях техногенная деятельность наносит серьезный ущерб природе и окружающей среде (экологической среде). Анализ результатов такой деятельности показывает, что каждый год на планете Земля миллионы гектаров земли выбиваются из сельскохозяйственного цикла и превращаются в соляные поля. Из-за такого влияния некоторые моря и озёра, например, Аральское море, превращаются в песчаную пустыню. Чистая вода – основное условие жизни и составная часть всей биосистемы.

Среди стран мира Республика Таджикистан занимает 130-ое место по относительным выбросам углекислого газа (CO_2). Объем выбросов парниковых газов в нашей стране составляет до одной тонны на человека в год, а доля страны в регионе составляет менее трех процентов.

Республика Таджикистан в последние десятилетия активно ставит вопросы и выдвигает инициативы по рациональному использованию и охране водных ресурсов, которые способствуют созданию широкой площадки для обсуждения и поисков путей решения существующих жизненно важных проблем.

Ключевые слова: окружающая среда, изменение климата, водные ресурсы, ледники, техногенное влияние, экология, охрана вод, рациональное использование ресурсов, инициативы Таджикистана.

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE CONSEQUENCES OF CLIMATE CHANGE ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

This article presents an analysis of the main aspects of the consequences of climate change in the territory of the Republic of Tajikistan. Climate change is a process that directly affects glaciers and drinking water sources.

The article fully notes that all developed countries of the world continuously apply advanced modern technologies in order to provide themselves with water resources and strengthen their country economically. In some cases, man-made activities cause serious damage to the nature and the environment (ecological environment). An analysis of the results of such activities shows that every year on planet Earth, millions of hectares of land are knocked out of the agricultural cycle and turn into salt fields. Due to this influence, some seas and lakes, for example, the Aral Sea, turn into a sandy desert. Clean water is the basic condition of life and an integral part of the entire biosystem. Among the countries of the world, the Republic of Tajikistan ranks 130th in terms of relative emissions of carbon dioxide (CO_2). The volume of greenhouse gas emissions in our country is up to one ton per person per year, and the country's share in the region is less than three percent.

In recent decades, the Republic of Tajikistan is actively raising questions and putting forward initiatives for the rational use and protection of water resources, which contribute to the creation of a broad platform for discussion and search for solutions to existing, vital problems.

Keywords: environment, climate change, water resources, glaciers, anthropogenic impact, ecology, water protection, rational use of resources, initiatives of Tajikistan.

Маълумот дар бораи муаллиф: *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

Каримов Файзали Бобоевич – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, магистри курси 2-юми кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 907-90-44-48. E-mail: karimovfaizali07@gmail.com

Ғанизода Шохрӯз Бахтиёр – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, магистри курси 1-уми кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 941-11-11-90. E-mail: ganizoda@mail.ru

Сведения об авторах: *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

Каримов Фаизали Бобоевич – Таджикский национальный университет, магистр 2-го курса кафедры гидрогеологии и инженерной геологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. **Телефон:** (+992) 907-90-44-48. **E-mail:** karimovfaizali07@gmail.com

Ганизода Шохруз Бахтиёр – Таджикский национальный университет, магистр 1-го курса кафедры гидрогеологии и инженерной геологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. **Телефон:** (+992) 941-11-11-90. **E-mail:** ganizoda@mail.ru

Information about the authors: *Davlatov Firdavs Safaralievich* –Tajik National University, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Docent 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

Karimov Faizali Boboevich – Tajik National University, 2nd year Master of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. **Phone:** (+992) 907-90-44-48. **E-mail:** karimovfaizali07@gmail.com

Ganizoda Shohruz Bakhtiyor – Tajik National University, 1st year Master of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. **Phone:** (+992) 941-11-11-90. **E-mail:** ganizoda@mail.ru

Асадуллоев К.Р.

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Минтақаҳои асосии кўҳӣ дар курраи замин чун рахҳои чиндор ҷойгиранд. Туризм кўҳсор бо паҳншавии географии системаҳои кўҳӣ алоқаманд аст. Кўҳҳо шароити мусоидро барои ба вучуд овардан ва тараққӣ додани туризм кўҳсор фароҳам месозанд. Хусусияти онҳо аз он иборат аст, ки сайёҳат ба кўҳҳоро дар шароити баландкўҳҳо ташкил намоянд.

Ноҳияҳои кўҳсор панҷумин қисмати болоии қишри заминро иҳота кардаанд, ки дар тамоми қитъаҳо аз экватор то қутби шимолу ҷануб паҳн шудаанд. Қариб 10% аҳолии рӯи замин дар ноҳияҳои кўҳсор ва қариб 40%-ашон дар ҳудудҳои атрофи онҳо зиндагӣ мекунанд. Онҳо дорои маданияти махсус буда, гурӯҳи бузурги этниқиро ташкил медиҳанд ва соҳиби забони маҳаллии худ мебошанд. Халқҳои зиёде, ки дар кўҳсор зиндагӣ мекунанд, донишҳои махсусро дар бораи ҳаёт, равандҳои табиӣ, фолклор, забон, дин, тарзи табобат, таҷрибаи идоракунии захираҳои табиӣ доранд.

Кўҳҳо дар замони ҳозира диққати туристонро ба худ ҷалб мекунанд. Маконҳое пайдо шудаанд, ки дар онҳо объектҳои таъсири туристӣ ҷой доранд: ба монанди дарёҳо, кўлҳо, иқлими мусоиди ҳудудҳои кўҳӣ, олами набототу ҳайвонот, шумораи калони экосистемаҳо ва ғайра. Ба ғайр аз кўҳҳо аз ҳама захираҳои асосӣ барои инсон аз нуқтаи назари хоҷагии халқ, ҷангал ва саноати кўҳӣ ба ҳисоб мераванд. Маданияти махсуси этниқии халқҳое, ки дар кўҳистон зиндагӣ мекунанд, диққати туристонро ба худ ҷалб мекунад.

Дар солҳои охир шумораи зиёди барномаҳо ва лоиҳаҳо ба хоҳири туризм кўҳӣ ва тараққиёти ҳудудҳои кўҳсор бахшида шуда буданд.

Дар ин давра китобҳо ва маҷаллаҳои зиёд ва инчунин, конференсияҳо ба мавзӯҳои тараққиёти туризм кўҳсор бахшида шуда буданд. Тадқиқот дар соҳаҳои илмҳои сотсиология ва маркетинги туризм кўҳсор бори дигар нишон доданд, ки туризм кўҳӣ яке аз намудҳои шавқовартар ва ғойдаовари туризм ба шумор меравад. Туризм кўҳсор ва экологӣ, як навъи шиносӣ бо зиндагонии мардуми таҳҷой ва намудҳои туризм ба ҳисоб мераванд. Хусусияти туризм кўҳсор бо он маҳдуд мешавад, ки он дар сохтори худ элементҳои ҳар як таснифотро нигоҳ медорад. Инчунин, туризм кўҳсор ба туризм пурмӯҷаро, варзишӣ, экологӣ, маърифатӣ ва дигар намудҳои фаъолияти рекреатсионӣ алоқамандӣ дорад.

Кўҳҳо на фақат макони пасту баландии сатҳи замин, балки макони асосии истироҳату фароғати инсон аз замони дурударози таърихӣ ба ҳисоб мераванд.

Тамоми тамаддунҳои қадими ҷаҳон дар ҳама ҳолат бо ноҳияҳои кўҳӣ алоқии ногусустанӣ доштанд [2].

Ҳамин тавр кўҳҳо давраҳои дуру дарози таърихӣ, геологӣ ва иқтисодии ҳудро доранд. Имрӯз низ дар кўҳсор халқҳо зиндагӣ мекунанд, ки онҳо ба хоҷагидорӣ, коркарди захираҳои табиӣ ва истифодаи ҷангалзорҳо машғуланд.

Маълумотҳои омӯрӣ нишон доданд, ки дар минтақаи кўҳсор солҳои охир дар бозихи варзишӣ қариб 30% , дар походҳои кўҳӣ 19%, дар сайёҳати пиёдагардӣ 30% ва дар лиҷаронӣ 10%-и ҳамаи сайёҳон иштирок кардаанд.

Туризм кўҳистон нисбат ба дигар соҳаҳои фаъолияти туризм яке аз соҳаи афзалиятнок ва пешқадам ба ҳисоб меравад. Сайёҳат ба мамлакатҳои кўҳсор диққати сайёҳонро ҳамеша бештар ба худ ҷалб мекунад. Туризм кўҳсор ин сайёҳат ба кўҳистон ҳангоми гузаштан аз ҳудудҳои душворгузари релефи кўҳӣ (нишебиҳо, теғҳо, пираҳо, қуллаҳо) ва фатҳ намудани селобаҳои кўҳӣ мебошад [1].

Дар алоқамандӣ бо инҳо дар Ҷумҳурии Тоҷикистон нақши аввал дурнамои замонавии азхудкунии захираҳои рекреатсионии системаи кўҳҳо меистад. Мардум

кӯшиш мекарданд, то ба қуллаҳои баланди кӯҳ бароянд, шумораи зиёди туристон пайдо шуданд, ки намуди истироҳати ғаёлоро интихоб намуданд: ба монанди алпинизм, рафтинг, трекинг, хайкинг ва ғайра.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон туризми кӯҳӣ – алпинизм ва скалолазро барои дустдорони ин намуди варзиш роҳандозӣ - рушд дода шавад ва варзиши обӣ бошад, – рафтинг ва оббозӣ дар дарёҳои кӯҳӣ шавқовар ва ҷалбкунанда мебошад. Ба паҳонҳои кӯҳӣ экспедитсияҳо раво накунад, то ки намуд, ё ки асли кӯҳҳо, минералҳо, флора ва фаунаи кӯҳиро биомӯзанд. Инчунин, барои қисми зиёди аҳоли, яъне барои сайёҳони одӣ туризми кӯҳӣ – ин поход ба кӯҳҳо, сайругашт дар кӯҳсор ба ҳисоб меравад. Бояд гуфт, ки гарчанд туризми кӯҳсор таърихи пайдоиши на он қадар кӯҳан дошта бошад ҳам, вале бо туфайли ташкили экспедитсияҳои гуногуни омӯзишӣ-тадқиқотӣ ва фатҳи кӯҳсорону қуллаҳои баланд боиси рушди ин намуди туризм гардид. Туризми кӯҳсор аз дигар намудҳои мухталифи туризм бо якҷанд ҷиҳатҳо фарқ мекунад. Пеш аз ҳама, аз рӯи дар бар гирифтани иштирокчиён. Яъне дар ин ҷо на ҳамаи одамон, ё ҳавасмандони алоҳида иштирок карда метавонанд. Дар ин намуди туризм шахсоне ширкат меварзанд, ки обутоби ҷисмонӣ дошта бошанд, аз қоидаҳои роҳгардӣ дар кӯҳсорон, баромадан ба қуллаҳои кӯҳӣ пурра бохабар бошанд. Зеро аз таърихи ин намуди туризм воқеаю ҳодисаҳои зиёди нохушро мисол овардан мумкин аст.

АДАБИЁТ

1. Асадуллоев К.Р. Зарифбекова М.Ш., Шомаматов Х.А., Асламов Б.Р., Холмирозев М. Рушди соҳаи туризм дар минтақаҳои кӯҳсори Ҷумҳурии Тоҷикистон ва мушкилиҳои садди роҳи он // Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмию назариявӣ дар мавзӯи «Муаммоҳои пайдоиши конҳои канданиҳои фойданокӣ эндогенӣ» (16-феврари соли 2021). - 2021.
2. Асадуллоев К.Р., Қодиров А.А. Такмил додани соҳаи экотуризмӣ-рекреатсионӣ дар ноҳияи баландкӯҳи Ишқошим (Помири ҷанубу шарқӣ) // Илм ва инноватсия ДМТ баҳши илмҳои геологӣ ва техникӣ. - 2021. -№2.
3. Барномаи давлатии рушди туризм дар Тоҷикистон. -Душанбе, 2014.
4. Диловаров Р.Д., Ёров Ҷ.Н., Сайфуллоев Н.Н. Асосҳои туризм. –Душанбе, 2013.
5. Ёров Ҷ.Н., Сайфуллоев Н.Н. Иқтисоди бозори сайёҳӣ. -Душанбе, 2017. -294 с.
6. Қодирова М., Қодиров Ф. Асосҳои туризм. -Душанбе: Ирфон, 2012. -160 с.
7. Папирян Г.А. Международные экономические отношения: маркетинг в туризме. -М.: Финансы и статистика, 2000.

ИСТИФОДАИ РУШДИ ТУРИЗМИ КӯҳИИ МУОСИР ДАР ТОҶИКИСТОН

Бояд гуфт, ки гарчанд туризми кӯҳсор таърихи пайдоиши на он қадар қуҳан дошта бошад ҳам, вале бо туфайли ташкили экспедитсияҳои гуногуни омӯзишӣ-тадқиқотӣ ва фатҳи кӯҳсорону қуллаҳои баланди Тоҷикистон боиси рушди ин намуди туризм гардид. Туризми кӯҳсор аз дигар намудҳои мухталифи туризм бо якҷанд ҷиҳатҳо фарқ мекунад. Пеш аз ҳама, аз рӯи дар бар гирифтани иштирокчиён. Яъне дар ин ҷо на ҳамаи одамон, ё ҳавасмандони алоҳида иштирок карда метавонанд. Дар намуди туризми кӯҳӣ шахсоне ширкат меварзанд, ки обутоби ҷисмонӣ дошта бошанд, аз қоидаҳои роҳгардӣ дар кӯҳсорон, баромадан ба қуллаҳои кӯҳӣ пурра бохабар бошанд.

Калидвожаҳо: туризм, экспедитсия, рафтинг, алпинизм, скалолаз, экосистема, рекреатсия, саёҳат.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ГОРНОГО ТУРИЗМА В ТАДЖИКИСТАНЕ

Несмотря на то, что история горного туризма не очень давняя, благодаря организации различных учебно-исследовательских экспедиций и покорению гор и высоких вершин Таджикистана, в последние годы он получил быстрое развитие. Горный туризм имеет несколько отличий от других видов туризма. Прежде всего, по включению числа участников. В горном туризме участвуют лица, физически здоровые, полностью знающие правила ходьбы в горах и восхождения на горные вершины.

Ключевые слова: туризм, экспедиция, рафтинг, альпинизм, восхождение, экосистема, отдых, походы.

USING THE DEVELOPMENT OF MODERN MOUNTAIN TOURISM IN TAJIKISTAN

Although the history of mountain tourism is not very old, thanks to the organization of various educational and research expeditions and the conquest of the mountains and high peaks of Tajikistan, it is getting fast development in the last years. Mountain tourism has several differences from other types of tourism. First, on the inclusion of participants. Persons, who are physically healthy, who fully know the rules of walking in the mountains, climbing mountain peaks can participate in mountain tourism.

Keywords: tourism, expedition, rafting, mountaineering, climbing, ecosystem, recreation, hiking.

Маълумот дар бораи муалиф: *Асадуллоев Камол Раҳматуллоевич* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, муаллими калони кафедраи геология ва менеҷменти маъдану техникаи факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳури Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992) 93-525-59-87**. E-mail: **asadulloev.kamol@bk.ru**

Сведения об авторе: *Асадуллоев Камол Раҳматуллоевич* – Таджикский национальный университет, старший преподаватель кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 501-51-79-28**. E-mail: **asadulloev.kamol@bk.ru**

Information about the author: *Asadulloev Kamol Ranjmatulloevich* – Tajik National University, senior lecturer of the department of geology and mining management of the geological faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **(+992) 501-51-79-28**. E-mail: **asadulloev.kamol@bk.ru**

ЛАНДШАФТИ МОРЕНАВИИ ПОМИРИ ШАРҚӢ - НАВЪИ ОЯНДАДОРИ САӢХИИ ЛАНДШАФТӢ

Салихов Ф.С., Шодиш Бек

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

Стратегияи рушди туризм дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бояд мачмуи вазифаҳои мақсаднок, лоиҳаҳои инфиродӣ ва ташкил намудани чорабиниҳои ғайрибарномавӣ, ки дорои хусусияти ҳуқуқӣ, иқтисодӣ, сиёсӣ ва дипломатӣ дошта бошад, ки аз ҷиҳати вазифаҳо, муҳлатҳои амалӣ ва татбиқи онҳо ба ҳам алоқаманд бошад, ҳалли самарабахши проблемаҳои инкишофи динамикӣ ва устувори туризмро дар мамлакат таъмин намояд [3]. Бо роҳи баланд намудани қобилияти рақобатпазирӣ дар самти сайёҳӣ мумкин аст, ки мамлақати мо диққатҷалбкунанда гардад. Барои ҳамин дар назар доштани тенденсияи ҷаҳони муосир дар соҳаи сайёҳӣ ва давраи ҳозираи рушди индустрияи Тоҷикистон ниҳоят зарур аст. Бартарии рақобатпазирӣ Тоҷикистон дар самти сайёҳӣ, пеш аз ҳама, мероси бойи табиӣ ва маданӣ-таърихӣ мамлақати мо ба ҳисоб меравад, ки саёҳони хориҷӣ ба ин шавқи зиёд доранд. Дар солҳои охир намудҳои нави сайёҳӣ дар бисёр минтақаҳои мамлакат рушд карда истодааст. Тенденсияи рушди сайёҳӣ дар ҷаҳон нишон медиҳад, ки ҳар қадаре, ки дунё омӯхта шуда истодааст, марказҳои нави сайёҳиро камтар кушода ва кӯшиш ба харҷ додан лозим аст, ки дар ноҳияҳои дурдаст ва на он қадар маълум хатсайрҳои сайёҳиро кушодан даркор аст [6]. Бешубҳа бартариҳои рақобатпазирӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон оромии сиёсӣ ва баланд бардошта сатҳи бехатарӣ дар мамлакат, афзоиши даромади аҳоли, устувори асъори миллий ва ғайра ба ҳисоб мераванд. Ба ин нигоҳ нақарда ҳаминро бояд қайд намоем, ки захираҳои табиӣ беназир ва боигарҳои мадания, ки мамлақати мо дорад, ба сифати ягона ва шароити муқаррарӣ барои таъмини рушди сайёҳии дар мамлакат бо мувафаккият ба пеш равад. Дар ҷаҳон як қатор мисолҳои мавҷуданд, ки кишварҳои дар рушди сайёҳӣ хеле муваффақ буда, дорои захираҳои табиӣ ё фарҳангии нисбатан қобили муқоиса бо Тоҷикистон мебошанд, вале ҳамзамон, дорои инфрасохтори сайёҳӣ мебошанд. Дар бисёр мавридҳо сайёҳони хориҷӣ ва ватанӣ бо баланд будани сатҳи хизматрасонӣ, арзиш ва сифати бошуурона алоқаманд аст. Ин шароитҳо дар замони имрӯза ва ояндаи наздик ҳангоми интиҳоби сафари сайёҳӣ афзалият пайдо мекунад. Тенденсияи умумӣ поляризатсияи афзалиятҳои сайёҳӣ аз як тараф мустақкам намудани мавқеи зиёди сайёҳӣ дар мамлақатҳои самти сайёҳиашон рушд карда, аз тарафи дигар зиёд шудани талабот ба сайёҳии намудҳои махсусгардонидашуда ба ҳисоб меравад.

Ба камбудии рақобатӣ омилҳои дохил мешаванд, ки то ҳол боқӣ мондаанд ва ба рушди туризми дохилӣ монеа мешаванд, аз ҷумла:

- нокифояи инкишоф ёфтани инфрасохтори сайёҳӣ дар аксари минтақаҳои ҷумҳурӣ, шумораи ками иншооти ҷойгиркунӣ меҳмонхонаҳо дар сатҳи туристӣ бо сатҳи муосири бароҳат;

- арзиши баланди буду бош дар меҳмонхонаҳо, хӯрокворӣ, нақлиёт ва дигар хизматрасониҳои ба сайёҳон пешниҳодшаванда;

- дар умум нарасидани кадрҳои баландихтисос, ки сифати пасти хизматрасониро дар тамоми соҳаҳои сайёҳӣ муайян мекунад.

Таҳлили бартарӣ ва заъфҳои рақобатпазирӣ Тоҷикистон дар бозори сайёҳии дохилӣ зарурати амалҳои фаъол, пеш аз ҳама, аз ҷониби давлатро нишон медиҳад, ки ба фароҳам овардани шароит барои рушди устувори сайёҳӣ дар Тоҷикистон нигаронида шудаанд. Барои ноил шудани рушди туризм зарур аст, ки инфрасохторҳои туристӣи вобаста бударо такмил диҳем, ба монанди (нақлиёт, хуроки умумӣ, индустрияи вақтхушӣ ва ғайра); ташкил намудани марказҳои нави афзалиятнок; рекламаи ахборӣ, ки Ҷумҳурии Тоҷикистонро ҳамчун мамлақати пешраванда, ки шароитҳои мусоид

барои туризм дар бозори дохилӣ ва ҷаҳонӣ муаррифӣ карда тавонад; баланд намудани сифати хизматрасониҳои туристӣ; таъмин намудани шароити бехатарии шахсии сайёҳон.

Хусусиятҳои табиӣ-иқлимӣ мамлакат ё маҳал нақши аввалиндараҷа дорад. Баҳодиҳии эстетикӣ ҳар як иншоот аз хусусиятҳои табиат, ландшафт иқлим ба вучуд меояд. Аз сохторҳои ландшафт намудҳои зерини сайёҳӣ вобастаги дорад: пляж, лижаронии кӯҳӣ, экстремалӣ, экологӣ ва ғайра. Ландшафт метавонад таъсири манфии худро ба рушди тичорати сайёҳӣ расонад, мушкилии барпо намудани роҳи нақлиётӣ, коммуникатсия метавонанд якҷанд маротиба нархи сохтмони иншоотҳои рекреатсиониро мушкил гардонанд. Омилҳои, ки маҳдуд месозанд инҳоянд баланд ва ғайрибаҳо будани заминларза, хатари фаромадани тарма, фуруғалитиҳо кӯҳӣ. Аз ин нуқтаи назар аз ҳама мувофиқ дар нақша рушди тичорати сайёҳӣ, ландшафти беназир, ки дар он пайиҳам ҷойгиршавии шаклҳои релеф ва боигарии табиати маҳал акс ёфтааст, имкон медиҳад, ки инфрасохтори иҷтимоиро барпо намоем. Аз ҳама манфиатовар ҳамон ноҳияҳои ба ҳисоб мераванд, ки дар онҳо васлшавии ландшафтҳои намудҳои гуногун ба мушоҳида мерасад, ба монанди пайвастании биёбон, ландшафтҳои баландкӯҳ ва кӯл. Ландшафти, ки зуд гузариш доранд, дар онҳо арзиши рекреатсионӣ маҳал баланд мегардад ва имкон медиҳад, ки инфрасохторҳои иҷтимоиро пурра барпо намоем.

- Соҳили кӯлҳои кӯҳӣ, ки дарёбоди аллювиалии биёбон қанда шудааст, имкон медиҳад, ки сохтмони иншооти хело хуби сайёҳии экологиро ба роҳ монем.

- Релефи тепаҳои калондоштаро барои истироҳати муолиҷавӣ-табобатӣ мо метавонем истифода барем.

- Барои сайёҳии кӯҳӣ ва кӯҳнавардӣ релефи кӯҳӣ: шахҳо, барфтудаҳо, пирахҳо ниҳоят зарур мебошанд.

- Барои лижаронии кӯҳӣ релефи тепадор, ки нишебиаш ба ҳисоби миёна бояд то 15° зарур аст.

- Барои сайёҳии ғоршиносӣ (спелеотуризм) ландшафтҳои карстии ғорҳои уфуқӣ ва амудӣ дошта истифода мешаванд.

Манзараҳои беназире, ки ба рушди туризми экстремалӣ ва экологӣ имкон медиҳанд, дар тичорати муносири сайёҳӣ маъруфияти зиёд пайдо мекунанд [5]. Ҳамин тавр, барои Тоҷикистон мо метавонем манзараи моренавии амалан номаълум ва сайёҳии [4] Помири Шарқӣ, ки боқимонда ва далели пирахшавии охиринаи Помир аст, тавсия диҳем.

Шубҳае нест, ки ба вучуд омадани истироҳат дар қад-қади фиордҳои Норвегия, дар биёбонҳои Африка, марказҳои лижаронии кӯҳӣ маблағи калонро талаб намекунад. Вазъияти манзараҳои моренавии Помири Шарқӣ низ ҳамин тавр аст. Луғатҳои асосӣ:

–ландшафт – системаи ҳудудӣ, ки аз ҷузъҳои мутақобилаи табиӣ ё табиӣ ва антропогенӣ ва ҷузъҳои дараҷаи поёнии таксономӣ иборат аст;

–ландшафтҳои табиӣ – аз ҷузъҳои табиӣ ба ҳам таъсиркунанда иборат буда, дар зери таъсири равандҳои табиӣ ташаккул ёфтааст [2];

–ландшафти морена – релефи аккумулятивӣ, мебошад, ки дар натиҷаи ғайриҷараёни пирахҳо ба вучуд омадааст. Манзараи тепаю ковоки моренаи асосӣ мавҷуд аст, ки аз бисёр тепаҳои нарми калону хурд бо пасти дар байни онҳо ташаккул ёфтаанд, ландшафти моренаи ниҳонӣ, ки аз пуштаҳои алоҳида ё системаҳои пуштаҳои параллели моренаҳои терминалӣ, ки бо депрессияҳои водимонанд ҷудо карда шудаанд, ташаккул ёфтаанд, ки дар минтақаҳои хатти дарозшуда инкишоф ёфта, бо камон контури канори нопадидшудаи пирах ва сарҳади мавқеи статсионари дарози он, ландшафти тепаю моренавири нишон дода, дар баъзе ҷойҳо минтақаҳои моренаҳои охириро иваз мекунанд ва бо зиёдатии нисбатан зиёди пирах хос аст. Талу тепаҳо ва дароз шудани онҳо ба самти канори пирахҳо, ки ландшафти қад-қади он дар шароити суст камшавии пирах ба вучуд омадааст;

–водиҳои кӯҳие, ки давраи яхбандии чорякуминро дучор гаштаанд, ландшафти моренадоштаро моренаҳои канорӣ ифода мекунанд, ҳангоми обшавии пирях дар нишебиҳои водӣ дар намуди тудаҳо ё ин ки суфаҳои моренавӣ, теппаҳои охирморена ва қитъаҳои ландшафти моренавӣ-тепчагӣ дошта муаррифӣ мекунанд. Қисми зиёди Помири Шарқӣ мисоли муқаррари чунин ландшафт шуда метавонад (расми 1).

Расми 1. Ландшафти моренавӣ. Помири Шарқӣ
Figure 1. Moraine landscape. Eastern Pamir



Расм аз Ф.С. Салихов, с. 2019.

Дар Тоҷикистон ёдгориҳои геоморфологӣ бисёранд. Ба ин шаклҳои гуногуни рельефи замин, ҳам рӯйзаминӣ - сангҳо, шахҳо, дараҳо, шаршараҳо, водиҳои дарёҳо ва зеризаминӣ - ғорҳо, мағораҳо дохил мешаванд. Ғайр аз ин, ба ин гурӯҳ метавонем ёдгориҳои ландшафтҳои дар Тоҷикистон паҳншуда, аз қабилӣ пиряхҳо ва ё бо равандҳои яхбандии абадӣ алоқаманд, инчунин, унсурҳои камёфт ва умуман барои Тоҷикистон хос нестанд, рельефи биёбонҳо - барханҳо, теппаҳо дохил шуда метавонанд.

Дар маҷмуъ, ёдгориҳои геоморфологӣ дар кишвари мо аз ҳама гурӯҳи сершумортарин ба ҳисоб меравад, шумораи умумии ёдгориҳои табиат зиёда аз 150 иншоотро ташкил медиҳад [1]. Манзараҳои моренавии Помири Шарқӣ аз ландшафтҳои классикӣ бо як омили умумӣ барои тамоми минтақа – дар ҳама ҷо паҳншавии шаклҳои эолии фарсоиши таҳшинҳои пиряхҳо (лулсасангҳо) фарқ мекунад (расми 2).

Расми 2. Шаклҳои эолии фарсоиш дар таҳшинҳои пиряхи Помири Шарқӣ
Figure 2. Aeolian forms of erosion in the sediments of the Eastern Pamir glacier



Расм аз Ф.С. Салихов, с. 2019.

Намудҳои фарсоиши луласангҳо гунгуншакл буда, арзиши калони эстетикӣ доранд (расми 3).

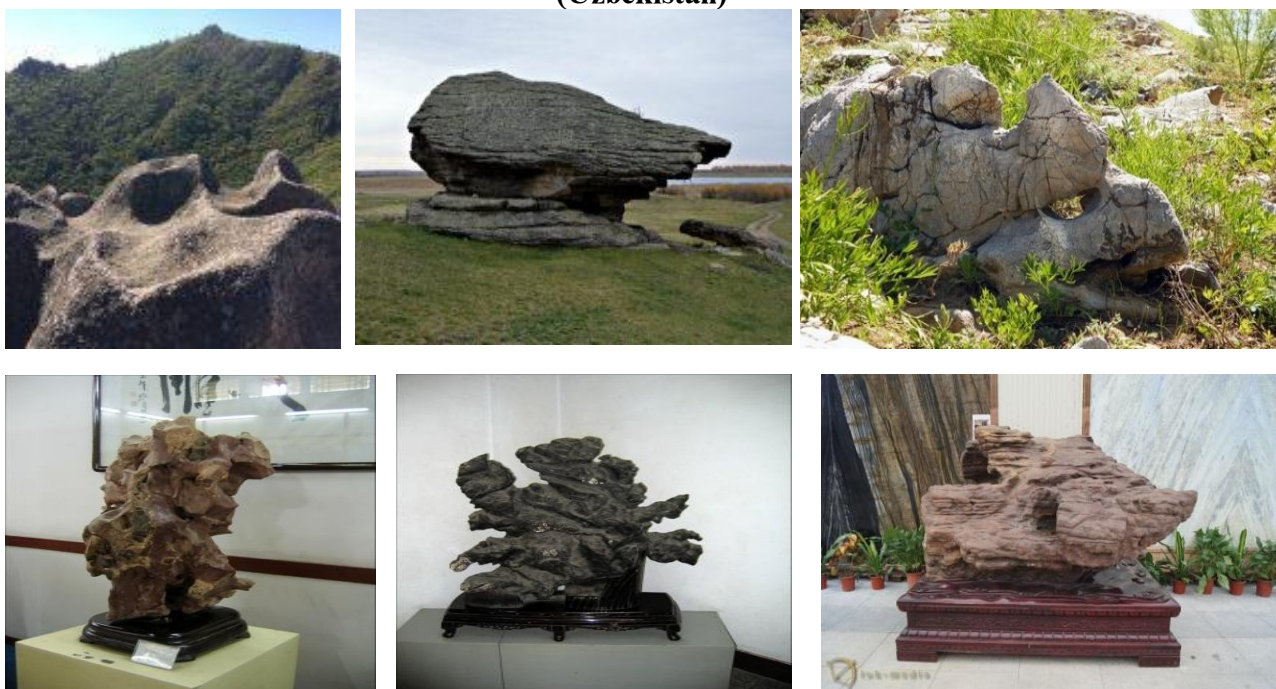
Расми 3. Шаклҳои зебои луласангҳои эрратикӣи Помири Шарқӣ
Figure 3. Beautiful forms of erratic sandstones of the Eastern Pamirs



Расм аз Ф.С. Салихов, с. 2019.

Дар бисёр мамлакатҳо чунин луласангҳо ва ландшафти морена дошта, дар маҷмӯъ, ҳамчун иншоотҳои сайёҳӣ маълуму машҳур мебошанд. Мо аз шабакаи интернетӣ чунин мисолҳо оварда метавонем: боғи табиӣ дар ш. Ухан (Хитой), ш. Челябинск (Русия), санги Пулодхон (Ўзбекистон), боғи ландшафтӣи Сноудония (Англия) ва Бюррен (Ирландия) ва ғайраҳо (расми 4). Чунин намуди бозор дар Ҷумҳурии Хитой бештар рушд кардааст.

Расми 4. Боғи табиӣ дар ш. Ухан (Хитой) водии Атлантҳо (Россия), санги Пулодхон (Ўзбекистон)
Figure 4. Natural park in Sh. Wuhan (China), Atlantho Valley (Russia), Pulodkhan stone (Uzbekistan)



Расм аз расонаҳои кушод.

Бозори фурӯши чунин луласангҳо амал мекунад, ки барои осорхонаҳо, боғҳои шаҳрҳо истифода мешавад. Дар интернет фурӯши бешумори чунин луласангҳо ро вохӯрдан мумкин аст. Мисол дар Русия луласанги вазнаш аз 1200 то 1980 кг буда, аз 36000 то 100000 рубли русӣ арзиш дорад (расми 5). Чунин намуди бозор дар Ҷумҳурии Хитой бештар рушд кардааст.

Расми 5. Луласангҳои зебои Русия
Fig. 5. Beautiful Lulasangs of Russia



Расм аз расонаҳои кушод.

Хулосаҳо. Вақти он расидааст, ки ба манзараҳои моренаи Помири Шарқиро ҳамчун объекти туристии ояндадори Тоҷикистон диққати ҷиддӣ диҳем. Пешниҳод мешавад, ки сангҳои эратикӣ ин мавзӯро ҳамчун унсурҳои меъморӣ дар боғу гулгаштҳои шаҳрҳо васеъ истифода шаванд, гарчанде, ки тибқи ҳисобҳои пешакӣ, захираи ин гуна экспонатҳо амалан тамомнашавандаанд ва зарари он ба табиат назаррас нест. Фикр мекунем, вақти ташкили осорхонаи сангҳои аҷиб дар Тоҷикистон расидааст, ки дар навбати худ боз як иншооти ҷолиби сайёҳии кишвар хоҳад буд.

АДАБИЁТ

1. Баратов Р.Б., Новиков В.П. Каменное чудо Таджикистана. – 2-е изд. переработ. и доп. – Душанбе: Ифрон, 1988. -с. 9.
2. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений - 3-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2008, с. 27.
3. Постановление Правительства Республики Таджикистан от 1 августа 2018 года №372 «О стратегии развития туризма в Республике Таджикистан на период до 2030 года» (дата обращения: 29.10.2021): https://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=108998
4. Рычагов Г.И. Общая геоморфология. -М.: Изд-во МГУ, 2006. -с. 86.
5. <http://landstory.org/page/landshaftnyj-dizajn-i-turizm> (дата обращения: 29.10.2021).
6. <https://center-yf.ru/data/ip/strategiya-razvitiya-turizma.php> (дата обращения: 29.10.2021).

ЛАНДШАФТИ МОРЕНАВЌ ПОМИРИ ШАРЌЌ - НАВЌИ ОЯНДАДОРИ САЌЌИИ ЛАНДШАФТЌ

Дар мақола оид ба стратегияи рушди туризм дар Чумхурии Тоҷикистон, баланд бардоштани рақобатпазирии иқтисоди Тоҷикистон ҳамчун мақони сайёҳӣ маълумотҳо оварда шудааст. Чумхурии Тоҷикистон дар самти сайёҳӣ, пеш аз ҳама, мероси бойи табиӣ ва маданӣ-таърихӣ дорад, ки сайёҳони хориҷӣ ба ин шавқӣ зиёд доранд. Дар ҳамаҷон як қатор мисолҳои мавҷуданд, ки кишварҳои дар рушди сайёҳӣ ҳеле муваффақ гаштаанд, дорои захираҳои табиӣ ё фарҳангии нисбатан қобили муқоиса бо Тоҷикистон мебошанд, вале ҳамзамон, дорои инфрасохтори босифати сайёҳӣ мебошанд. Бештари вақт афзалиятҳои сайёҳии ҳам сайёҳони хориҷӣ ва ҳам дохилӣ бо сатҳи баланди хизматрасонӣ ва таносуби муносиби нарху сифат алоқаманд аст. Ин шароитҳо дар ҳоли ҳозир ва дар ояндаи наздик ҳангоми интиҳоби сафарҳои туристӣ бартарӣ хоҳанд дошт. Намуди туризм аз сохтори ландшафт вобаста аст: лижаронӣ, экстремалӣ, экологӣ ва ғайра. Минтақаҳои аз ҳама ғойданок пайванди ландшафтҳои гуногун, масалан, омӯзиши манзараҳои биёбон, баландкӯҳ ва кӯл хоҳанд буд. Гузаришҳои якбораи ландшафт арзиши рекреатсионии минтақаро ҳеле зиёд намуда, имкон медиҳанд, ки инфраструктураи иҷтимоӣ пурра ташаккул ёбад. Соҳилҳои кӯҳсори кӯл, биёбоне, ки бо обҳезии аллювиалӣ ба охир мерасад, имкон медиҳанд объекти аҷоибии туризми экологӣ барпо карда шавад. Дар Тоҷикистон ёдгориҳои геоморфологӣ бисёранд. Ба ин шаклҳои гуногуни рельефи замин, ҳам рӯизаминӣ - харсангҳо, сангҳо, дараҳо, шаршараҳо, водиҳои дарёҳо ва зеризаминӣ ғорҳо ва мағорҳо дохил мешаванд. Манзараҳои моренавии Помири Шарқӣ аз ландшафтҳои классикӣ бо як омили умумӣ барои тамоми минтақа – дар ҳама ҷо паҳншавии шаклҳои эолиии обшавии таҳшинҳои пирахӣ (моренаҳо) фарқ мекунад. Вақти он расидааст, ки ба манзараи моренаи Помири Шарқӣ ҳамчун объекти сайёҳии ояндадори Тоҷикистон диққати ҷиддӣ диҳем. Пешниҳод шудааст, ки сангҳои номунтазами ин мавзъ ҳамчун унсурҳои меъморӣ шаҳрӣ ва боғӣ васеъ истифода шаванд. Вақти он расидааст, ки ба манзараҳои моренаи Помири Шарқиро ҳамчун объекти туристии ояндадорӣ Тоҷикистон диққати ҷиддӣ диҳем. Пешниҳод мешавад, ки сангҳои эратикии ин мавзъ ҳамчун унсурҳои меъморӣ дар боғу гулгаштҳои шаҳрҳо васеъ истифода шаванд, гарчанде, ки тибқи ҳисобҳои пешакӣ, захираи ин гуна экспонатҳо амалан тамомнашавандаанд ва зарари он ба табиат назаррас нест. Фикр мекунем, вақти ташкили осорхонаи сангҳои аҷиб дар Тоҷикистон расидааст, ки дар навбати худ боз як иншооти ҷолиби сайёҳии кишвар хоҳад буд.

Қалидвожаҳо: стратегия, рушди сайёҳӣ, Чумхурии Тоҷикистон, рақобатпазирии иқтисодӣ, мақони сайёҳӣ, ёдгориҳои геоморфологӣ, моренаҳои Помири Шарқӣ.

МОРЕННЫЙ ЛАНДШАФТ ВОСТОЧНОГО ПАМИРА - РАЗНОВИДНОСТЬ ЛАНДШАФТНОГО ТУРИЗМА

В статье представлена информация о стратегии развития туризма в Республике Таджикистан, повышении конкурентоспособности экономики Таджикистана как туристического направления. В туристическом плане Республика Таджикистан имеет богатое природное и культурно-историческое наследие, которое вызывает большой интерес у иностранных туристов. В мире есть ряд примеров стран, которые добились больших успехов в развитии туризма, обладают природными или культурными ресурсами, сравнимыми с Таджикистаном, но при этом имеют качественную туристическую инфраструктуру. В большинстве случаев туристические предпочтения, как иностранных, так и отечественных туристов, связаны с высоким уровнем обслуживания и адекватным соотношением цены и качества. Эти условия будут преобладать сейчас и в ближайшем будущем при выборе туристических поездок. Наиболее полезными направлениями будут совмещение разных ландшафтов, например, изучение пустынных, горных и озерных ландшафтов. Резкие переходы ландшафта значительно повышают рекреационную ценность региона и позволяют полноценно сформировать социальную инфраструктуру. В Таджикистане много геоморфологических памятников. К ним относятся различные формы рельефа, как на поверхности – скалы, каньоны, водопады, долины рек, так и под землей – пещеры. Моренные ландшафты Восточного Памира отличаются от классических ландшафтов одним общим для всего региона фактором – широким распространением эоловых форм тающих ледниковых отложений (морен). Пришло время уделить серьезное внимание моренным ландшафтам Восточного Памира как будущему туристическому объекту Таджикистана. Предлагается широкое использование камней неправильной формы этого памятника в качестве элементов городской и садовой архитектуры. Пришло время уделить серьезное внимание моренным пейзажам Восточного Памира как перспективному туристическому объекту

Таджикистана. Предлагается широко использовать эрратические камни этого места в качестве архитектурных элементов в парках и аллеях городов, хотя, по предварительным оценкам, запас таких экспонатов практически неисчерпаем и ущерб, наносимый им природе, незначителен. Думаем, пора создать в Таджикистане музей диковинных камней, который в свою очередь станет еще одной интересной туристической достопримечательностью страны.

Ключевые слова: стратегия, развитие туризма, Республика Таджикистан, экономическая конкурентоспособность, туристская дестинация, геоморфологические памятники, морены Восточного Памира.

THE MORENAVI LANDSCAPE OF THE EAST POMYR IS THE FUTURE TYPE OF LANDSCAPE TOURISM

The article provides information on the strategy of tourism development in the Republic of Tajikistan, increasing the competitiveness of the economy of Tajikistan as a tourist destination. In terms of tourism, the Republic of Tajikistan has a rich natural and cultural-historical heritage, which foreign tourists are very interested in. In the world, there are a few examples of countries that have been very successful in the development of tourism, have relatively natural or cultural resources. are comparable to Tajikistan, but at the same time have quality tourism infrastructure. Most of the time, the tourist preferences of both foreign and domestic tourists are related to the high level of service and the appropriate ratio of price and quality. The type of tourism depends on the structure of the landscape: skiing, extreme, ecological, etc. The most useful areas will be the combination of different landscapes, for example, the study of desert, mountain and lake landscapes. Sudden transitions of the landscape greatly increase the recreational value of the region and allow the social infrastructure to be fully formed. There are many geomorphological monuments in Tajikistan. These include various landforms, both on the surface - cliffs, rocks, canyons, waterfalls, river valleys, and underground - caves and caverns. The moraine landscapes of the Eastern Pamirs differ from the classic landscapes by one common factor for the entire region – the widespread distribution of eolian forms of melting glacial sediments (moraines). The time has come to pay serious attention to the moraine landscape of the Eastern Pamirs as a future tourist object of Tajikistan. It is suggested that the irregular stones of this site be widely used as elements of urban and garden architecture. The time has come to pay serious attention to the moraine scenery of the Eastern Pamirs as a promising tourist object of Tajikistan. It is proposed to widely use the erratic stones of this place as architectural elements in the parks and alleys of the cities, although according to preliminary estimates, the stock of such exhibits is practically inexhaustible and its damage to nature is not significant. We think it's the time to create a museum of marvelous stones in Tajikistan, which in turn will be another interesting tourist attraction of the country.

Keywords: strategy, tourism development, Republic of Tajikistan, economic competitiveness, tourist destination, geomorphological monuments, moraines of Eastern Pamir.

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, хиёбони Бохтар, 35/1. Телефон: **(+992) 221-99-15**. E-mail: **ffaarriidd@bk.ru**

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

Сведения об авторах: *Салихов Фарид Салоҳиддинович* – Филиал Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, зав. лаб. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Бохтар, 35/1. Телефон: **(+992) 221-99-15**. E-mail: **ffaarriidd@bk.ru**

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

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

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

**ШАРОИТИ БАВУЧУДОИИ КОНИ НАМАКСАНГИ ДЕХНАВИ НОҲИЯИ ХУЛМИ
ВИЛОЯТИ БАЛХ ВА СИФАТИ ОН**

Алиёвар М., Сафаралиев Н.С., Сафаров Л.Ч., Чобиров А.А.
Донишгоҳи давлатии Ҷузҷони Ҷумҳурии Исломии Афғонистон,
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон,

Институти геология, сохтмонӣ ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи АМИТ

Сарсухан. Кони намаксанги Деҳнави ноҳияи Хулми вилояти Балх дар 26 километрии шимолу шарқи дуруҳаи Айратон қарор дорад. Кони мазкур соли 1975 тавассути геологҳои амрикоӣ ошкор гардида, сипас дар соли 1986 ба василаи вазорати маъдан ва петролиум омӯзишҳои пешакӣ дар он сурат гирифтааст.

Мақсади омӯзиши мазкур дар гоми нахуст донишҷӯи шароити бавучудоии ташкили кони намаксанги Деҳнави навоиҳои Хулми вилояти Балх буда, дар гоми баъдӣ ошкор сохтани сифати он, ҷиҳати истифодаи муассир аз он дар соҳаҳои гуногуни санъат ва маводи хӯроқӣ мебошад.

Ба хоҳири донишҷӯи шароити бавучудоии кони намаксанги Деҳнав ва ошкор сохтани сифати он аз равишҳои омӯзиши саҳроӣ ва лабораторӣ истифода ба амал омадааст.

Намунаҳои гирифташуда аз кони намаксанги Деҳнав, ки бо методи XRF озмоиш гардидаанд, дар намунаҳои шумораи 3-4, 4-7, 2-3, 3-6, миқдори С1, нисбат ба дигар намунаҳо бештар 40-41 ҷисад, ошкор шудааст. Тавре дида мешавад, бо афзоиши С1 дигар элементҳо дар намунаҳо коҳиш меёбанд. Ҳамчунон дар намунаҳои 1-2 ва 2 концентратсия С1, 3.1%, вале концентратсия Mg аз 14-19.9% мебошад. Аммо намунаҳое, ки танҳо С1 доранд, дар онҳо миқдори Са ба маротиб нисбат ба дигар элементҳо бештар мебошад, бинобар ин, аз он наметавон ба намуди намаки ошӣ истифода кард.

Дар ҳоли ҳозир майдони қорӣ барои истихроҷи кони намаксанги Деҳнав, масоҳати 1 км²-ро иҳота намудааст ва дар ҳудуди он 960 ҳавзчаҳои гуногунандоза барои таҳшиншавии намак канданқорӣ гардидааст. Ғафсии қабати намак дар ҳавзчаҳо аз 5 то 30 сантиметр аст. Элементҳое, ки ба саломати инсон зарароваранд Al, Si, S, Ca, Fe ва Mg дар намаки кони омӯзишӣ низ ошкор гардида, бинобар ин, истифода аз намаки маъдани мазкур дар маводи ғизоӣ бидуни ғанисозии он иҷозат дода намешавад. Ин асар ба сурати ҳамачониба бори нахустин аст, ки маъдани мазкурро мавриди омӯзиш қарор додааст.

Муқаддима. Намак аз замонҳои қадим ба унвони лаззатбахш, ниғаҳдоранда ва суратфизоӣ ғизо мавриди истифода қарор мегирифт. Имрӯз намак ба таври густурда бо сарфи хазинаи кам ва қобили дастрасӣ дар саноати ғизо истифода мешавад [3].

Намак дар зиндагии инсонҳо нақши муҳимро дошта, як инсон дар як сол аз 8 то 10 кг намак масраф менамояд. Наметавон намакро аз миёни хӯроқиҳо дур ва ё иваз кунем [5].

Таҳшинҳои бухорӣ аз таҳшиншавии намакҳои дар об ҳалшуда ва дар шароите ба вучуд меояд, ки бухоршавӣ беш аз мизони оби вурудӣ ба ҳавза бошад [2].

Муҳимтарин таҳшонгуншудаҳои оби бухоршуда, ки дар табиат ба миқдори зиёд дучор меояд хлоридҳо, сульфатҳо, галлоидҳо, магний, калсий мебошанд. Аз умдатарин хели сангҳое, ки дар раванди бухоршавии об пайдо мегарданд, метавон гач, ангидрид ва намаки оширо ном бурд [1].

Сангҳои намак дар саноат аҳамияти бисёр гуногун доранд ва дар саноат ба паймонаи зиёд дар бахшҳои консервасозӣ, саноати гӯшт, пӯст, рағғаниёт ва дигар мавриди истифода қарор гирифта, бештар аз 50% намаки ошии истихроҷшуда барои хӯроқа (ғизо) мавриди истифода қарор мегирад.

Намаки ошӣ дар солҳои охир ба паймонҳои густурда дар саноати кимёвӣ низ истифода мешавад ва маводи хоми асосӣ барои савдо ба шумор рафта, ки ба миқдори

зиёд барои кимиё ба кор меравад. Реаксияи натрий хлор (NaCl) ба тариқи электролизи хлор ва натрий моеъхоро ҳосил менамояд, ки бидуни он мавҷудияти бахшҳои аз саноат ба монанди насосҷӣ, пластиксозӣ ва ғайра номумкин мебошад. Намаки ошӣ ва маҳсулоти он, дар бештар аз 1500 риштаи саноат ва истехсолот мавриди истифода қарор мегирад [5].

Дар Афғонистон 14 намуди намаки ошӣ мавҷуд аст ва дар ҳоли ҳозир аз 5 кони он намак мегиранд [5].

Мақсад ва вазифаҳои омӯзиш

1. Таркиби намак дар кони намаксанги Дехнав таҳти шароити гологӣ сураат мегирад?

2. Оё сифати кони намаксанги Дехнав ба стандартҳои имрӯза созгор аст?

3. Аз кадом равиши лаборатори ҷиҳати ошкор сохтани элементҳои зараррасон ба саломати инсон дар кони намаксанги Дехнав истифода ба амал омадааст?

4. Кадом элементҳои зараррасон ба саломати инсон дар таркиби таҳшинғуншудаҳои намаки кони намаксанги Дехнав вучуд доранд?

Мақсади пажӯҳиш. Мақсади асоси пажӯҳиш дар гоми нахуст дониستاني шароити бавучудоии кони намаксанги Дехнави ноҳияи Хулми вилояти Балх буда, дар гоми дуҷум ошкор сохтани сифати он барои истифодаи муассир аз он дар арсаҳои гуногуни саноат ва маводи хӯрокаи мебошад.

Мубрамияти пажӯҳиш. Ин пажӯҳиш аз аҳамияти хос дар дониستاني шароити бавучудой ва ошкор сохтани сифати (элементҳои муфид ва зараррасон ба саломатӣ) намаксангҳои кони Дехнав аз аҳамияти вижа бархӯрдор аст, зеро бо дониستاني шароити бавучудой ва ошкор сохтани консентратсияи элементҳо ва муайян кардани сифати намак дар кони мазкур метавон онро ба таври фанӣ (техникӣ) коркард ва дар бахшҳои гуногун аз он мавриди истифода намуд.

Равиши пажӯҳиш. Ба хотири дониستاني шароити бавучудоии кони намаксанги Дехнави ноҳияи Хулми Балх аз равиши пажӯҳиши соҳавӣ ва ҳамчунон, барои ошкорсозии сифати намаксанги кони омӯзишӣ аз равиши пажӯҳиши соҳавӣ ва озмоишгоҳӣ бо методи XRF истифода ба амал омадааст.

Таърихи пажӯҳиш. Дар соли 1975 як гурӯҳ геологҳои амрикоӣ кони намаксанги Дехнавро омӯхта, аз таҳшониҳои намаксанг ва намакоби кони мазкур намунаҳои геологӣ гирифтаанд. Сипас дар соли 1986 вазорати маъдан ва саноати Афғонистон корҳои геологӣ ва иқтишофӣ, ки фарогири пармакорӣ, омӯзиши гидрогеологӣ, намунагирӣ ва ҳамчунон, таҳия ва тартиб намудани нақшаи топографии майдони кон бо масшабҳои 1:2000 анҷом доданд. Қобили хотиррасонист, ки дар соли 2019 раёсати боздиди геологӣ (geological survey) аз майдони кони мазкур дар робита ба коркарди он ҳеҷ гуна тасмим қабул нагирифтаанд.

Мавзӯи пажӯҳиш. Таҳшониҳои бухорӣ гурӯҳе аз таҳшониҳои кимёвӣ ҳастанд, ки дар муҳитҳои гуногун пайдо мешаванд – дар шароитҳои баҳрӣ ва континенталӣ таҳшин шуда, аз минералҳои гуногун таркиб ёфтаанд [4].

Обҳои зирзаминӣ ҳамеша миқдори муайяни намакҳо ва газҳо дар худ ҳал менамоянд. Миқдори намакҳои ҳалшуда дар обҳои зирзаминӣ ба номи минерализатсия ёд шуда, ба асоси он обҳои зирзаминӣ ба чор намуди зайл тақсим мегардад: обҳои ширин бо миқдори намакҳои минералӣ то як грамм/литр, обҳои намакин бо миқдори намакҳои минералӣ 1-10 грамм/литр, обҳои шур бо миқдори намакҳои минералӣ 10-50 грамм/литр ва обҳои бисёр шур бо миқдори намакҳои минералӣ 50-300 грамм/литр [6].

Миқдори NaCl дар намаки ошӣ маъмул 93-99% аст. Гидрогалит аз таҳшониҳои намакӣ иборат аст, ки то ҳанӯз ба санг мубаддал нагардида, дар натиҷаи таҳшин ва кристаллизатсия шудани хлориди натрий дар ҳавзҳо сарчашмаи намак ба миён меояд [8].

Намаксангҳои таҳшониҳои эвапоритиро элементҳои муфид ба монанди I, Br, B, Rb, Cs, Sr, Li, Ti ҳамроҳӣ менамоянд, ки ин элементҳо дар саноат кор фармуда мешаванд [8].

Кони намаксанги Дехнав аз лиҳози маъмурӣ марбут ба ноҳияи Хулми вилояти Балх аст. Он дар 26 километри шимолу шарқи дуруҳи Айратон ва дар 22 километри тарафи шимоли кон, деҳаи Дехнав ҷогир шудааст.

Координатҳои географии кони намаксанги Дехнав қарори зайл аст:

N1,36.56.40,4 N2,36.56.44,6

E1,67.27.50,2 E2,67.27.45,6

Баландии кони мазкур аз сатҳи баҳр 295 метр аст. Дараҷаи ҳарорати ноҳияи мавриди омӯзишӣ дар фасли тобистон 38-45°C ва дар фасли зимистон ба -15°C мерасад.

Кони мавриди омӯзишӣ ба сурати умум аз таҳшониҳои замони чорякумин иборат мебошад ва қарори шарҳи зер мебошад:

1. Хокҳои сиеҳранги ғафсиашон кам;
2. Гилҳои майдадонои хокиранг ҳамроҳ бо рег ва намаксанг;
3. Регҳо ва сангрзаҳои бисёр хурд ки ба воситаи бод ба ноҳияи кон оварда шудаанд;
4. Порчаҳои хурди алевролитҳои сурхранги зич.

Кони намаксанги Дехнав масоҳати як километри квадратиро дар бар гирифта, дар миёни таҳшониҳои зонаи чорякумин мутарсаб шуда ва бо гилҳои хокистарранг, хокӣ ва сурхи ранга дар як муҳит ба назар мерасанд.

Намак ба эҳтимоли зиёд аз таҳшониҳои юраи фуконӣ (кимериҷ-титон), ки дар обҳои зерзаминӣ парвезан гардида, тариқи обҳои мазкур аз дарзҳо ва роғҳои тектоникӣ (аз чашмаҳо) наздик ба рӯи замин мебарояд. Замоне ки, сатҳи обҳои зерзаминӣ боло меравад, маҳлули намак дар рӯи замин қорӣ мегардад. Барои ғуншавии маҳлули намак ҳавзачҳои андозаашон гуногун 7x7, 9x70, 12x12 метр ва жарғашон тахминан 2 метр қанда шудааст. Ғафсии пӯстлохи намак дар ҳавзачаҳо яқсон набуда аз 5 то 30 см мебошад ва дар фасли тобистон оби онҳо буғ ва ё ба замин кашида шуда, таҳшиниҳои намак дар ҳавзачаҳо мемонад.

Шароити гидрогеологӣ боришоти борандагии солона ва хушксолӣ дар таҳшониҳои намаки кони мазкур нақши босазоро доро аст.

Дар сурате ки намаки ҳавзачаҳои кони Дехнав ҳамасола истихроҷ нашуда, ҳангоме, ки ҳавзачаҳо дубора аз об пур мешаванд, миқдори зиёди аз намакҳои ҳавзача дар об ҳал шуда ва дар асари поин рафтани сатҳи обҳои зерзаминӣ дар ҳолигиҳои замин қазб мегардад. Бухоршавӣ ва пуршудани ҳавзачаҳо бо таҳшониҳои бодӣ монанди хок ва рег низ мумкин аст (акси 1).

Дар кони намаксанги омӯзишӣ ба 960 адад ҳавзача аз тарафи раёсати маъдани вилояти Балх қанданқорӣ шудааст, ки аз он 810 ҳавзача дар ҳоли ҳозир фаъол ва боқимондаҳояш бинобар бе таваҷҷуҳии масъулини марбута вайрон шудаанд (акси 2).

Дар соли 2019 як гурӯҳи қорӣ аз геологҳои вазорати маъдан ва петроулиуми Ҷумҳурии Ислонии Афғонистон боздиди пешакиро дар кони намаксанги Дехнав анҷом дода, дар натиҷаи ҳисоби ибтидоии хеш ошкор намуданд, ки дар кони мазкур солона беш аз 248,68 тон. намак таҳшин мегардад.

Акси 1. Ҳавзчаи кони намаксанги Дехнави Хулми вилояти Балх
Figure 1. Basin of the Dehnavi salt mine in Khulm, Balkh region



Акси 2. Ҳавзчаи кони намаксанги Дехнав барои истихроҷи намак
Figure 2. Dehnav salt mine basin for salt extraction



Як чанд намунаҳои намаксанг, ки аз кони Дехнави ноҳияи Хулми вилояти Балх бо методи ҳаҷмӣ намунагирӣ шуданд, пас аз шуморагузорӣ ва бастабандии онҳо барои анализ ба лабораторияи вазорати маъдану петролиум супурда шуданд ва дар лабораторияи мазкур бо методи XRF барои ошкор соختани элементҳои зараррасон ва миқдори онҳо сурат гирифта, натиҷаи он дар ҷадвал оварда шудааст.

Ҷадвали 1. Натиҷаи анализи XRF намаксанги кони Дехнав, %
Table 1. The result of XRF analysis of salt rock of Dehnav mine, %

№	№ намуна	Cl	K	Ti	Fe	Ca	S	Si	Al	Mg
1	1-2	3.1	1.0	0.1	0.01	1.2	1.8	14	1.9	14.5
2	2	3.1	1.0	0.1	1.8	7.5	5	14	1.9	19.9
3	3-4	40	0	0	0	0	1.0	0	0	4.1
4	4-7	40.18	0	0	0	1.3	1.8	0	0	6.78
5	5-8	0	0	0	0	41.2	1.7	0	0	6.2
6	6-9	0	0	0	0	43.6	1.3	0	0	4.4
7	2-3	40	0	0	0	1.2	1	0	0	5.7
8	3-6	40	0	0	0	0		2.14	0	
9	Сумма	166.38	2.0	0.2	1.81	94	13.6	30.14	3.8	61.58

Намунаҳои аз кони намаксанги Дехнав гирифташуда, ки бо методи XRF анализ гардидаанд, ба шарҳи зер мебошанд:

– дар намунаҳои шумораи 3-4, 4-7, 2-3, 3-6 миқдори Cl нисбат ба дигар намунаҳо бештар аз 40-41% аст. Тавре, ки мулоҳиза мигардад, бо афзоиши Cl дигар элементҳо дар намунаҳо коҳиш меёбанд;

– дар намунаҳои 1 ва 2 миқдори Cl-3.1%, вале миқдори Mg аз 14 то 19.9% ошкор гардид. Намунаҳое, ки танҳо хлор доранд, дар онҳо миқдори Ca ба маротиб нисбат ба дигар элементҳо бештар мебошад ва онҳоро наметавон ҳамчун намаки ошӣ истифода кард;

– дар намунаҳои мазкур элементҳои зараррасон Al, Si, S, Ca, Fe ва Mg мебошанд. Бинобар ин, истифода аз намаксанги кони Дехнав бидуни тавсияҳои он дар маводи хӯрока тавсия наметавонад.

Ёфтаҳо. Кони намаксанги Дехнави ноҳияи Хулми вилояти Балх дар километри шимолу шарқи дуруҳи Айратон чоғир гаштааст. Намак ба эҳтимоли зиёд аз таҳшиниҳои юраи болоӣ (кимерич-титон), ки дар обҳои зирзаминӣ ҳал мешаванд ва дар натиҷа бо обҳои мазкур ба воситаи дарзҳо ва роғҳои тектоникӣ (чашмаҳои артезианӣ) ба рӯи замин мебароянд. Ҳамчунон шароити гидрогеологӣ, боришоти солоне ва хушксолӣ дар таҳшиниҳои намаки кони мазкур нақши босазоро доранд.

Ҳар гоҳ, ки намаки ҳавзчаҳои истихрочнашавандаи кони Дехнав ҳамасола дубора аз об пур мешаванд, миқдори зиёди намаки ҳавзчаҳо дар об ҳал шуда, дар асари поин рафтани сатҳи обҳои зерзаминӣ ба холигиҳои замин ҷабида мегардад. Ҳамчунон вайроншавӣ ва пур шудани ҳавзчаҳо бо таҳшиниҳои бодӣ ба монанди хок ва рег дучор меояд.

Намунаҳое, ки аз кони намаксанги Дехнав гирифта шудаанд, бо методи XRF мавриди омӯзиш қарор гирифта, дар намунаҳои шумораи 3-4, 4-7, 2-3, 3-6 миқдори Cl нисбат ба дигар намунаҳо бештар аз 40-41% ошкор гардидааст. Дар натиҷаи ҳосилаи озмоиши XRF дида мешавад, ки бо афзоиши хлор дигар элементҳо дар намунаҳо коҳиш меёбад. Ҳамчунон дар намунаҳои 1 ва 2 миқдори Cl 3.1%, вале миқдори Mg аз 14-19.9% мебошад. Аммо намунаҳое ки танҳо Cl доранд, дар онҳо миқдори Ca ба маротиб нисбат ба дигар элементҳо бештар мебошад. Аз натиҷаи анализ ошкор гардид, ки суммаи концентратсияи хлор дар намунаҳо бартарии бештар дошта 166.38 мебошад. K, Ti ва Fe дар намунаҳо концентратсияи зиёдро ҳосил наменамоянд. Суммаи ҳар сеи онҳо 4.01-ро ташкил карда, нисбат ба дигар элементҳо ба маротиб кам мебошанд, ки ин на он қадар ба таъми намаки ошӣ таъсири манфӣ мерасонад. Бо афзуншавии концентратсияи Si, S, Ca, Al ва Mg концентратсияи Cl хело кам шуда, бартарият ба онҳо мегузарад. Суммаи концентратсияи ҳамаи онҳо (Si, S, Ca, Al, Mg) 203,12 буда, фарқияти калонро нисбат ба хлор ба миён меорад: $\sum Cl : \sum Si, S, Ca, Al, Mg = 0.78$. Инро ба назар гирифта, тавсия карда мешавад, ки намаксанги кони Дехнав, яқум ғанисозӣ карда шавад ва сипас барои ғизо мавриди истифода дода шавад.

Натиҷагирӣ. Бо дар назардошти озмоишҳо ва омӯзише, ки рӯи намунаҳои намаксанги кони Дехнав сурат гирифт, чунин натиҷагирӣ шудааст:

1. Дар ҳоли ҳозир майдони корӣ барои истихрочи намак дар кони намаксанги Дехнав масоҳати 1 км²-ро дар бар гирифта, дар ҳудуди он 960 адад ҳавзча бо андозаҳои гуногун барои таҳшингуншавии намак канданкорӣ шудааст;

2. Намак ба намуди маҳлӯл бо воситаи обҳои зерзаминӣ замоне, ки сатҳи обҳои мазкур боло меравад вориди ҳавзчаҳо шуда, таҳшин мегардад;

3. Ғафсии пӯстлохи намак дар ҳавзчаҳо аз 5 то 30 см мебошад;

4. Дар таркиби кони намаксанги Дехнав элементҳои ба саломатии инсон зараррасон ба монанди Al, Si, S, Ca, Fe ва Mg мавҷуд аст.

Пешниҳодҳо. Бо дар назар гирифтани натиҷаи ба дастоварда ва омӯзиши кони намаксанги Дехнав пешниҳодҳои зайл манзур мегардад:

1. Захирагоҳҳои обӣ бо андозаи 20x50 метр ва жарфи 3 метр барои таҳшиншавӣ ва истихроҷи бештари намак дар кони Дехнав таъмир гардад;
2. Дар сурате ки захирагоҳҳои обӣ барои таҳшонғуншавии намак дар ноҳияи кони Дехнав таъмир гардад, раванди пуркорӣ ва холикории захирагоҳҳои мазкур ба таври мунзам бо дар назардошти таҳшинии намак дар маҳзани мазкур сурат бигирад;
3. Раванди истихроҷи кони намаксанги Дехнав ба сурати ҷиддӣ аз тарафи масъулони вазорати маъдан ва петролиум зери назорат ва нигоҳу бин қарор дода шавад, зеро миқдори зиёди намаксанг бо воситаи мардуми маҳал ба яғмо бурда мешавад;
4. Аз ин, ки дар таркиби намаксанги кони Дехнав элементҳои кимиёвии ба саломати инсон зараровар мавҷуд аст, бидуни ғанисозии он дар маводи хуроқа мумкин нест.

Нависандагони ин асар бар худ лозим медонанд, ки аз ҳамкориҳои бедареғ ва самимонаи масъулони муҳтарами раёсати боздиди геологӣ ва маъдан, ки дар раванди корҳои озмоишгоҳӣ, ки аз ҳеҷ гуна ҳамкорӣ дарёғ наварзидаанд сипосгузори менамоянд.

АДАБИЁТ

1. Илҳомӣ Н.З. Коншиносии маъодани намаки Гармсор бо истифода аз анализи XRF ва FT-IR // Бистусевумин ҳамоиши булурушиносӣ ва коншиносии Ирон. -Ирон: Донишгоҳи Домғон, 1394. -С.81-87. -Чопи 23-ум.
2. Муроди М. Бозсозии муҳити русубгузори пушсанги маҳзани осморӣ дар майдони нафтии порсӣ. – Ирон: Фаслномаи заминшиносии Ирон. Чопи шонздаҳум, 1389. -С.15-24.
3. Обидии Қ.А. Нақши намаки таъом дар фановарии тавлиди фаровардаҳои ғӯшт ва роҳкорҳои коҳиши он // Маҷаллаи улуми тағзия ва саноии ғазоии Ирон. -Техрон: 1391. -№5. -С.703-711.
4. Пурбиноб Ҳ.Р. Петрография, диогенез ва муҳити русубии русуботи табхирии Гармсор // Маҷаллаи улуми донишгоҳи Техрон. –Техрон, 1380. -С.76-87.
5. Раҳмонӣ А., Алиёвар М.Ф. Сохтмони геологӣ маъдани намаки Тоқҷахона ва аҳамияти иқтисодии он // Маҷаллаи илмӣ Донишгоҳи Чузҷон. - Чузҷон: Донишгоҳи Чузҷон, 1390. -№5. -С.33-49.
6. Саловин В.А. Геологияи уммумӣ бо асосҳои геологияи Афғонистон. –М.: Мир, 1989. -344 с.
7. Саҳок Н. Геологияи маводи муфид. -Чалолобод: Матбаъаи ҳамдард, 1391. -527 с.
8. Саҳок Н. Илми маъдан (маъданҳои ғайрифилизӣ). -Чалолобод: Матбаъаи ҳамдард, 1391. -425 с.
9. Содот С. Афғонистон сарзамини захири нафту газ ва маъодани арзишманди ҷомид. -Кобул: Чоп ва таблиғоти кундағул, 1398. -264 с.

ШАРОИТИ БАВУЧУДОИИ КОНИ НАМАКСАНГИ ДЕХНАВИ НОҲИЯИ ХУЛМИ ВИЛОТЯТИ БАЛҲ ВА СИФАТИ ОН

Эҳтимол кони намаксанги Дехнави ноҳияи Хулми вилояти Балх дар раванди таҳшиншавӣ, дар замони юраи болоӣ (кимерҷ-титон) бавучуд омадааст. Дар натиҷаи ҳалшавӣ дар обҳои зеризаминӣ намак ба воситаи роғҳо ва дарзҳои тектоникӣ ба рӯи замин баромада, дар ҳавзчаҳо, дар раванди таҳшинғуншавӣ кристаллизатсия мешаванд ва ба ин раванди таҳшинғуншавии намак шароитҳои гидрогеологӣ, боришоти атмосферӣ ва хушксолӣ нақши босазо доранд. Ҳангоми омӯзиши намунаҳои намаксангҳои кони Дехнави бо методи XRF дар таркиби онҳо Се, К, Тi, Fe, S, Ca, Si, Al, Mg ошкор карда шуд. Дар байни ин элементҳои кимиёвӣ Al, Si, S, Ca, Fe ва Mg элементҳои ба саломатии инсон зараровар ба шумор мераванд. Бинобар ин, истифодаи намаксанги кон ба сифати намаки ошӣ бидуни ғанисозӣ тавсия дода намешавад.

Калидвожаҳо: намаксанг, таҳшинҳои намакӣ, калсий, эвопоритӣ, Дехнав, минерализатсия, гидрогалит, юраи болоӣ, хлор, дарзҳои тектоникӣ.

УШЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАМЕННОЙ СОЛИ ДЕХНАВ РАЙОНА ХУЛМ БАЛХСКОЙ ОБЛАСТИ

Месторождение каменной соли Дехнав, вероятно, образовалось в процессе осадконакопления в течение верхней юры (кимердж-титон). В результате растворения соли в подземных водах соль по разломам и тектоническим трещинам выходит на дневную поверхность и в процессе осадконакопления кристаллизуется в бассейнах, причем значительную роль в этом процессе солеотложения играют гидрогеологические условия, атмосферные осадки и засуха. При исследовании образцов каменной соли месторождения Дехнав методом XRF в их составе обнаружены Се, К, Тi, Fe, S, Ca, Si, Al, Mg. Среди этих химических элементов Al, Si, S, Ca, Fe и Mg считаются вредными для здоровья человека. Поэтому использование каменной соли в качестве поваренной без обогащения не рекомендуется.

Ключевые слова: каменная соль, соляные отложения, кальций, эвапорит, Дехнав, минерализация, гидрогалит, верхняя юра, хлор, тектонические трещины.

CONDITIONS OF FORMATION OF ROCK SALT DEPOSIT DEKHAV IN KHULM DISTRICT OF BALKH REGION

The Dehnav rock salt deposit was probably formed during the process of sedimentation during the Upper Jurassic (Kimerj-Titonian). As a result of salt dissolution in groundwater, salt comes to the day surface along faults and tectonic cracks and crystallizes in basins during sedimentation, and hydrogeological conditions, atmospheric precipitation and drought play a significant role in this process of salt deposition. In the study of samples of rock salt from the Dekhnav deposit by XRF, Ce, K, Ti, Fe, S, Ca, Si, Al, Mg were found in their composition. Among these chemical elements, Al, Si, S, Ca, Fe and Mg are considered harmful to human health. Therefore, the use of rock salt as table salt without enrichment is not recommended.

Keywords: rock salt, salt deposits, calcium, evaporite, Dehnav, mineralization, hydrohalite, Upper Jurassic, chlorine, tectonic fissures.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Алиёвар Муҳаммад Фарид* – Донишгоҳи давлатии Ҷумҳурии Исломии Афғонистон, мудири кафедраи конҳои канданиҳои ғоиданок. **Суроға:** 1901, Ҷумҳурии Исломии Афғонистон, ш. Шибиргон, кучаи Донтшгоҳ. Телефон: **(+992) 880-08-42-47**. E-mail: **farid.ali1356@gmail.ru**

Сафаралиев Носир Саъдалолович – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геолог-минералогӣ, дотсенти кафедраи геология ва иқтишофи конҳои канданиҳои ғоиданок, факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудақӣ, 17. Телефон: **(+992) 934-37-73-26**. E-mail: **chokadambulak@mail.ru**

Сафаров Лоик Ҷалолович – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ассистенти кафедраи геология ва иқтишофи конҳои канданиҳои ғоиданок, факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудақӣ, 17. E-mail: Телефон: **(+992) 934-02-70-75**. E-mail: **L-Safarov@mail.ru**

Ҷобиров Алишер Асоевич – Институти геология, сохтмонӣ ба заминчунби тобовар ва сейсмологияи АМИТ, ходими хурди илми лабораторияи геодинамика фанерозой ва петрогенезис. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кучаи Айни, 267, Телефон: **(+992) 939-23-07-23**. E-mail: **alikh.jabirov_97@mail.ru**

Сведения об авторах: *Алиёвар Муҳаммад Фарид* – Джузджонский государственный университет, Исламская Республика Афганистан, заведующий кафедрой месторождений полезных ископаемых. **Адрес:** 1901, Исламская Республика Афганистан, г. Шибирган, улица Донишгоҳ. Телефон: **(+992) 880-08-42-47**. E-mail: **farid.ali1356@gmail.ru**

Сафаралиев Носир Сайдҷалолович – кандидат геолого-минералогических наук, Таджикский национальный университет, доцент кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 934-37-73-26**. E-mail: **chokadambulak@mail.ru**

Сафаров Лоик Ҷалолович – Таджикский национальный университет, ассистент кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 934-02-70-75**. E-mail: **L-Safarov@mail.ru**

Ҷаҷабиров Алишер Асоевич – Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, младший научный сотрудник лаборатории геодинамики фанерозоя и петрогенезиса. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Айни, 267. Телефон: **(+992) 939-23-07-23**. E-mail: **alikh.jabirov_97@mail.ru**

Information about the author: *Aliyovar Muhammad Farid* – Juzjon State University, Islamic Republic of Afghanistan, Head of the Department of Mineral Deposits. **Address:** 1901, Islamic Republic of Afghanistan, Shibirgan, Donishgoh street. Phone: **(+992) 880-08-42-47**. E-mail: **farid.ali1356@gmail.ru**

Safaraliev Nosir Sayzhalolovich – Tajik national University, docent of the chair of geology and mineralogy prospecting of the geology department. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **(+992)934-37-73-26**. E-mail: **chokadambulak@mail.ru**

Safarov Loik Djalolovich – Tajik National University, assistant of the chair of geology and mineralogy prospecting of the geology department. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **(+992) 934-37-73-26**. E-mail: **L-Safarov@mail.ru**

Jabirov Alisher Asoevich – Institute of geology, seismological construction and seismology NAST, junior researcher of the laboratory geodynamics of phanerozoic and petrogenesis. **Address:**734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Ayni street 267, Phone: **(+992) 939-23-07-23**. E-mail: **alikh.jabirov_97@mail.ru**

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОПОЛЗНЕЙ НА ЗАПАДНОМ ПАМИРЕ
(НА ПРИМЕРЕ СУМДЖЕВСКОГО ОПОЛЗНЯ)**

Шафиев Г.В., Мавлоназаров О.Н.

Агентство Ага-Хана по окружающей среде в Таджикистане

Актуальность проблем заключается в том, что по мере освоения горных районов стихийные природные явления представляют собой опасность для человека и объектов его деятельности. Из-за географического расположения район расположен в зоне высокого риска от природно-геологических угроз, таких, как землетрясения, оползни, камнепады селявые явления, снежные лавины и др.(рис.1). Кроме того, к этим процессам добавляются негативные влияния на существующую экосистему изменения климата [10].

**Рис. 1. Вид на Сумджевский оползнеопасный склон
Fig. 1. View of the Sumdzhevsky landslide slope**



Автор фотографии Гоибназаров А.

Основными орографическими элементами района являются долина реки Шохдара и отроги Ваханского хребта. Склон, на котором расположено селение Сумджев, высокий (1000-1200 м), имеет ступенчато-холмистый рельеф, изрезан саями Хугакдара, Дошдара, Сумджевдара. Крутизна его в зависимости от морфологии рельефа меняется от 10^0 до $38-45^0$. В нижней и средней частях склона водотоки имеют крутые уклоны ($20-25^0$) тальвега, а в водораздельной части наблюдается их постепенное выполаживание до $10-15^0$.

Выходы скальных пород преимущественно наблюдаются в приводораздельной части склона. Коренные породы на склоне представлены исключительно крупнозернистыми кварц-слюдистыми гранитами Памиро-Шугнанского комплекса. Выходы их наблюдаются во врезках водотоков, на крутых участках водоразделов и в стенке срыва древнего оползня.

Мощное верхнечетвертичное долинное оледенение оставило на склонах разностадийные моренные (угловатые и окатанные глыбы, валуны, супеси, суглинки) образования. Мощность моренных образований варьирует от 30-50 м до 70-80 м. В голоценовое время моренные отложения вместе со скальными породами склона были вовлечены в оползневой процесс.

Наиболее чётко выражены разломы и разрывы двух ориентировок – субмеридионального и субширотного простирания. Разрывы определяют оползневую структуру склонов, особенно по правому борту р. Шохдара. Крупные разрывные нарушения, сейсмогравитационные трещины чётко прослеживаются на левом берегу реки Шохдара в северо-восточной части кишлака Сумджев.

Район исследования относится к Шохдаринской сейсмогенной зоне ($M = 7.2-6.5, 15,6 < K < 17,0$) и относится к 8-бальной зоне землетрясений. Самыми древними четвертичными

отложениями на склоне являются валунно-щебнисто-суглинистые верхнечетвертичные моренные образования. Эти отложения прослеживаются на абсолютных высотах от 2500 м до 3000 м. Мощность моренных образований варьирует от 30-50 м до 70-80 м. В верхнечетвертичное время моренные отложения и залегающие под ними скальные породы были вовлечены в оползневой процесс. На склонах фиксируются крупные оползневые массивы и пакеты грунтов, сползшие относительно друг друга.

Предположительно мощность древних оползневых отложений на склоне более 100 м. На уровне кишлаков Шкуш и Андаров, оползневые отложения перекрыты аллювиальными речными отложениями (валуны, галечники, пески). Повсеместно на склоне наблюдаются выходы трещинных вод. Дебит родников меняется от 0,5 до 20 л/сек. В самом позднем голоцене на юго-восточном окончании склона сместился достаточно крупный оползень (60 млн. м³) скольжения, перешедший в нижней части склона в обломочно-глыбовый поток. Язык оползня достиг уреза реки Шохдара и прижал её русло к правому борту. Мощность оползневых отложений 55-70 м.

Развитие геологических процессов находится в тесной зависимости от состояния грунтов и геоморфологических условий склона. В береговой полосе р. Шохдары и в устьевой части крупных саев залегают современные аллювиально-пролювиальные отложения. Мощность этих отложений более 10 м.

Склон по характеру развития геологических процессов относится к категории потенциально опасных. Оползневой склон ограничивается с юго-востока эрозионным саем Шарфдара, с северо-запада эрозионным саем Курцак.

Склон северо-восточной экспозиции. Базис оползневого склона расположен на абсолютной отметке 2250 м. Водораздельная часть оползневого склона прослеживается на абсолютных отметках 3250-3400 м. Превышение водораздельной части склона относительно оползневого базиса составляет более 1000 м. Оползневой склон по характеру проявления – сейсмогенного типа, о чём свидетельствуют наличие сейсмо-грабена шириной до 50 м в приводораздельной части, беспорядочное хаотическое смещение скальных блоков и многочисленные палеосейсмодислокации. По характеру смещения оползень относится к расходящимся оползням.

Рис. 2. Отрезок геологической карты масштаба 1: 200000 (J-46-24). Стрелкой указано место расположение Сумджевского оползневого склона [1,2]
Fig. 2. Segment of a geological map at a scale of 1: 200,000 (J-46-24). The arrow indicates the location of the Sumdzhevsky landslide slope [1,2]



В результате сильного сейсмического толчка часть склона была смещена в юго-восточном направлении, что привело к перекрытию эрозионного сая Хидорджевдара крупнообломочным материалом, а часть в северо-западном направлении и основная масса

оползня сместилась в восточном направлении, где в настоящее время расположен кишлак Сумджев. Кроме скальных пород склона в смещение вовлечены рыхлые четвертичные образования. Скольжение масс горных пород в нижней части оползневого склона перешло в течение обломочно-глыбового потока [4,8].

В результате визуального обследования Сумджевского оползневого склона установлено, что в настоящее время на фоне древнего массива происходит активизация оползневых блоков во фронтальной языковой части. Активные блоки наблюдаются в северо-восточной «А», центральной «В» и северо-западной «С» частях кишлака.

Рис. 3. Обзор Сумджевского оползневого склона. Стрелками выделены местоположения предполагаемых активных оползневых блоков (А; В; С) согласно разработанному сценарию (из Google снимка)

Fig. 3. Overview of the Sumdzhevsky landslide slope. The arrows indicate the locations of the alleged active landslide blocks (A; B; C) according to the developed scenario (from the Google image)



Активный оползневой «Блок-А». Склон (рельеф оползневого блока) подверженный оползневым смещениям, поверхность его бугристая, с пологими площадками, как правило, наклонёнными к руслу ручья, перекрыты склоновыми отложениями. Предполагаемый оползневой блок – в плане глетчерообразной формы, вытянутый вдоль падения склона в сторону реки Шохдара.

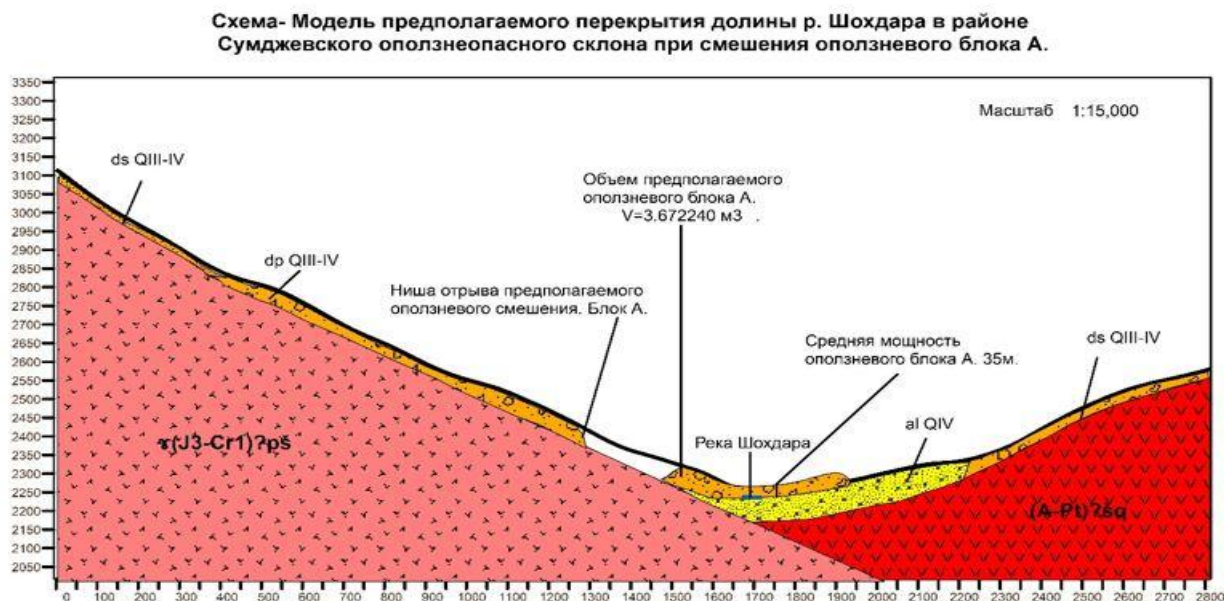
Абсолютная высота образовавшихся трещин в верхней части оползнеопасного склона 2510 м, относительное превышение их над кишлаком Сумджев составляет 220-230 м. Склон северо-восточной экспозиции, ступенчатого профиля.

Оползнеопасный склон периодически обводняется атмосферными осадками, сбросовыми водами посевных площадей, из оросительных каналов и десятками нисходящих родников. В плане активный оползневой блок имеет вытянутую форму по азимуту падения поверхности склона. Глубина захвата оползневого тела согласно составленному разрезу «Блока-А» составляет 27-30 м.

Согласно сценарию, при смещении оползневого «Блока-А» по новообразованным трещинам 2017 г. с абсолютной высоты 245-246 м произойдет перекрытие долины реки Шохдара в районе центральной части кишлака Риджист шириною до 200 м, при высоте перекрытия во фронтальной части до 35 м. Согласно разработанному сценарию (при площади оползневого блока 103114 м²) объем сместившихся горных масс с учётом коэффициента разрыхления составит 3.67 млн. м³ [10].

Рис. 4. Модель предполагаемого перекрытия долины р. Шохдара при смещении оползневой блока А

Fig. 4. Model of the proposed overlapping of the valley of the river. Shokhdara when the landslide block A is displaced



В случае смещения оползня в зону риска попадают жилые участки кишлаков Андарв, Риджист и Сумджев, в том числе 34 хозяйства, социальные объекты и инфраструктура.

В результате перекрытия долины оползнем «Блоком-А» произойдет затопление территории жилых зон Андарв, Риджист, Паршед, и Хидорджев от реки Шохдары. В зону поражения попадают 47 хозяйств, социальные объекты и инфраструктура (2 моста, магазин, баня, трансформатор и 2 автосервиса, автодорога Рошткала-Хорог).

Всего, в случае смещения оползневой «Блока-А» в зону риска попадают 81 хозяйство и 13 социальных объектов инфраструктуры.

Рис. 5-6. Обзор оползневых блоков Сумджев (А, В, С.)
Fig. 5-6. Overview of Sumdzhev landslide blocks (A, B, C.)



Автор фотографии – Акдодова Г.

Активный оползневой «Блок-В». Оползневой склон, где развит оползневой «Блок-В» вогнутого профиля, средняя часть выположена до $15-20^{\circ}$, ближе к основанию склон приобретает кругую поверхность крутизной 40° и более градусов. В строении оползневой блока принимают участие моренные и делювиально-осыпные отложения. В районе основания склона к оползневому блоку прислонена ровная аллювиальная терраса, на которой размещена жилая зона кишлака Андарв.

В результате визуального обследования оползнеопасного склона на теле старых оползневых блоков наблюдались многочисленные старые и новые трещины разной ориентировки и простираения.

Трещины представляют собой крутопадающие, либо вертикальные, зияющие, простирающиеся параллельно борту местной долины. Края трещин неровные, в плане имеют извилистые очертания, местами смятые (сомкнутые). Ширина зияния их разная и колеблется от 1-3 до 5-10 см.

Преимущественно оползневой блок обводнен талыми водами в результате фильтрации воды из местных каналов и несоблюдения норм полива в период вегетации [5,6].

Активизация оползневого блока была отмечена в 2010 г., что привело к временному подпруживанию русла реки Шохдара с последующей угрозой затопления хозяйств, расположенных у подножия оползневого склона на участках Тагов, Андарв и юго-восточной части уч. Кулзимц (левый берег р. Шохдара) (рис. 6,7,8). В смещение вовлечены суглинисто-галечниковые отложения голоценовой террасы. Причиной смещения оползня послужило замачивание грунтов подземными и поливными водами. В основном оползни на этом участке имеют техногенный характер.

Рис. 7. Фронтальная часть активного оползневого блока В
Fig. 7. Frontal part of the active landslide block B



Автор фото – Зарипов Р.Г.

В 2017 г. в октябре месяце в результате неоднократных сейсмических толчков на теле оползневого блока в районе жилой зоны Хугакдара образовались трещины-заколы северо-западного простираения длиной от 10-15 до 493-500 м. Видимая глубина трещин – от 5-20 см до 20-50 см. Трещины данного типа резко ослабляют устойчивость склонов и в большинстве случаев являются одним из признаков активизации оползневых процессов. Также на оползнеопасном склоне на некоторых участках, где проявлены трещины, наблюдались просадки и провалы грунтов от 20 до 30 см глубиной.

Дерновый покров на многих участках разорван зияющими трещинами, видны ступенчатость, бугристость и другие характерные микроформы рельефа [9].

Согласно сценарию, при смещении оползневого «Блока-В» в случае откола по новым трещинам с абсолютной высоты 2450-2460 м произойдет перекрытие долины реки Шохдары в районе северо-восточной части кишлака Андарв шириной от 250 м до 300 м, при высоте перекрытия во фронтальной части до 55 м. Согласно расчётам, объём сместившихся горных масс с учётом коэффициента разрыхления составит 12.67 млн. м³.

В случае сползания оползня в зону риска попадают жилые участки кишлаков Андарв, Риджист и Сумджев и Хидорджев, том числе 169 хозяйств и 20 объектов инфраструктуры [7].

Активный оползневой «Блок-В». Оползневой склон, где развит оползневой «Блок-В», ступенчато вогнутого профиля, средняя часть бугристо-холмистой формы расположена до

15-20⁰, ближе к основанию склон приобретает крутую поверхность крутизной 40⁰ и более градусов. В строении оползневого блока принимают участие моренные и делювиально-осыпные отложения.

Со слов жителей кишлака, в результате сейсмических толчков в октябре 2017 г. в северо-западной части Сумджевского оползневого склона в пределах жилой зоны участка Хугакдара образовались трещины. Трещины – северо-западного простирания, длиной 465 м. Форма трещин в плане извилистая шириной от 1 см до 25 см при видимой глубине от 5 до 50 см. Характер стенок трещин разный (неровные, местами смятые). Взаимное расположение (перепад) по высоте бровок трещин в зависимости от морфометрии и конфигурации склона и местности разное.

Рис. 8-9. Трещины северо-западного простирания вдоль борта долины р. Шохдара
Fig. 8-9. Fissures of north-western strike along the side of the valley of the river. Shokhdara



Трещины по генезису образования относятся к заколу (растяжение) с зоной захвата верхнечетвертичного чехла моренных отложений.

Согласно сценарию, при смещении оползневого «Блока-В», в случае откола по новым трещинам с абсолютной высоты 2450-2460 м произойдет перекрытие долины реки Шохдара в районе северо-западной части кишлака Андарв и ЮВ части кишлака Шикущ шириною от 350 м до 400 м, при высоте перекрытия во фронтальной части до 35 м. Согласно расчётам, объём сместившихся горных масс с учётом коэффициента разрыхления составит 9.18 млн. м³.

В случае сползания оползня в зону риска от оползневого поражения «Блока-В» попадают жилые участки кишлаков Шикущ, Андарв, Риджист, Хидорджев и Сумджев – 146 хозяйств и 15 объектов инфраструктуры [7]. Именно сейсмические колебания в октябре 2017 г. дали дополнительный импульс для образования трещин в данной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алесин Г.И., Габо А.В. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200000. Серия Памирская. J-42-XXIV. - Ленинград, 1967.
2. Булин В.П., Маслеников В.А. Объяснительная записка к геологической карте СССР. Масштаб 1:200 000. –М.: Недра, 1969.
3. Воронкевич С.Д., Золотарев Г.С., Кривошеева З.А., Сергеев Е.М., Трофимов В.Т. Вопросы инженерной геологии и грунтоведения. Вып. 5. –М.: Изд-во МГУ, 1982. -С. 222-235.
4. Золотарев Г.С., Григорян С.С., Мягков С.М. Формирование оползней, селей и лавин // Инженерная защита территорий. –М.: Изд-во МГУ, 1987.
5. Калинин Э.В., Зеркаль О.В., Современные проблемы инженерной геодинамики. –М.: Изд-во МГУ, 2014. -С. 34-42.
6. Опыт изучения оползней и обвалов на территории Таджикистана и методы инженерной защиты. -Душанбе: Эчод, 2002.
7. Рагозин А.Л. Природные опасности России. Т.6 // Оценка и управление природными рисками. –М.: КРУК, 2003.
8. Федоренко В.С. Горные оползни и обвалы, их прогноз. –М.: Изд-во МГУ, 1988. -С. 139-150.
9. Чуринов М.В. Справочник по инженерной геологии. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1974.
10. Шафиев Г.В. Обзор и краткая характеристика обвально-оползневых явлений на территории г. Хорога (Юго-западный Памир, Таджикистан. ГЕОРИСК. – 2021. -Том XV. -№2.

КОНУНИЯТҲО БАРОИ ОМОДА НАМУДАНИ ЯРЧҲО ДАР ПОМИРИ ҒАРБӢ (ДАР МИСОЛИ ЯРЧИ СУМЧЕВ)

Дар мақола ба таври мухтасар таҷрибаи Агентии Оғохон оид ба макони зист (АКАН) дар арзёбии дар мисоли лағжиши замини Сумчев дар водии дарёи Шохдара баррасӣ шудааст.

Калидвожаҳо: ярч, фурупошӣ, блоки ярч, конҳои морена, обхезӣ, тарқишҳои сейсмогравитсионӣ, тарқишҳои ярч, тарқишҳои сейсмогенӣ.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОПОЛЗНЕЙ НА ЗАПАДНОМ ПАМИРЕ (НА ПРИМЕРЕ СУМДЖЕВСКОГО ОПОЛЗНЯ)

В статье кратко рассматривается опыт Агентства Ага Хана по вопросам среды обитания (Aga Khan Agency for Habitat – АКАН) по оценке уязвимости долины р. Шохдара на примере Сумджевского оползня от оползневых и обвальных явлений и обусловленных ими рисков.

Ключевые слова: оползень, обвал, оползневой блок, моренные отложения, подтопление, сейсмогравитационные трещины, оползневые трещины, сейсмогенные трещины.

REGULARITIES OF LANDSLIDE FORMATION IN THE WESTERN PAMIRS (ON THE EXAMPLE OF THE SUMDJEV LANDSLIDE)

This article briefly shares the experience of the Aga Khan Agency for Habitat (АКАН) in assessing the vulnerability of the Shokhdara river valley on the sample of the Sumjev landslide from landslides events and the risks caused by them.

Keywords: landslide, collapse, landslide block, moraine deposition, under flooding, seismogravitational cracks, landslide cracks, seismogenic cracks.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Шафиев Ганҷали Валиевич* - Филиали Агентии Оғохон оид ба хифзи муҳити зист дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, сардори Сарраёсати геология. **Суроға:** Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Хоруғ

Мавлоназаров О.Н. – Филиали Агентии Оғохон оид ба хифзи муҳити зист дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, геологи калони идораи геологӣ. **Суроға:** Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Хоруғ. Телефон: **(+992) 93-333-85-93**. E-mail: **svetlana_gn82@mail.ru**

Сведения об авторах: *Шафиев Ганджали Валиевич* – Филиал Агентства Ага Хана по охране окружающей среды в Республике Таджикистан, руководитель геологического отдела. **Адрес:** Республика Таджикистан, г. Хорог

Мавлоназаров О.Н. – Филиал Агентства Ага Хана по охране окружающей среды в Республике Таджикистан, старший геолог, геологический отдел. **Адрес:** Республика Таджикистан, г. Хорог. Телефон: **(+992)93-333-85-93**. E-mail: **svetlana_gn82@mail.ru**

Information about the authors: *Shafiev Ganjali Valievich* - Branch of the Aga Khan Agency for Environmental Protection in the Republic of Tajikistan, Head of the Geological Department. **Address:** Republic of Tajikistan, Khorog
Mavlonazarov O.N. – Branch of the Aga Khan Agency for Environmental Protection in the Republic of Tajikistan, Senior Geologist, Geological Department. **Address:** Republic of Tajikistan, Khorog. Phone: **(+992) 93-333-85-93**. E-mail: **svetlana_gn82@mail.ru**

Сидиков Ф.

Республиканское Государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский
проектный институт «Нурофар»

Район исследований расположен в Хатлонской области Республики Таджикистан, на расстоянии 70 км от г. Душанбе, на высоте 600-700 м над уровнем моря (рис.1).

Рисунок 1. Обзорная карта района исследования

Figure 1. Overview map of the study area



Задачами инженерно-геологических изысканий является сбор и анализ материалов прошлых лет, а также изучение новых данных об инженерно-геологических условиях рассматриваемой территории.

Район «ГЭС Нурек-2» расположен между двумя крупными гидросооружениями – Байпазинской и Нурекской ГЭС, что дает возможность воспользоваться данными, полученными при изысканиях, проведенных в районах их строительства. В стадии проектного задания строительство «Нурекской ГЭС» в 1959-60 гг. работы на этих участках были продолжены [8].

Долина р.Вахш в рассматриваемом районе, протягиваясь субширотно, с севера ограничена отрогами хребта Сурхку, а с юга – отрогами хребта Сарсаряк. Высотные отметки вышеуказанных хребтов колеблются в пределах от 1700 до 3000 метров. Дно долины реки Вахш, в районе здания Нурекской ГЭС имеет отметку 650 м.

В формировании рельефа описываемой территории значительную роль сыграли тектонические процессы. Поднятие горных массивов и обусловленная этим интенсивная эрозионная деятельность, привели к образованию резко расчленённого рельефа. Относительные превышения водоразделов над долиной р.Вахш достигают здесь 700-1000 м.

В морфологическом плане, на рассматриваемом участке, правый борт долины р.Вахш менее крут, по сравнению с левым бортом. Крутой высокий левый берег имеет крутизну от 20 до 30 градусов. Правый берег представлен первой надпойменной террасой р.Вахш, имеющей слабый уклон в западном направлении.

Река Вахш, протекающая с северо-востока на юго-запад, в рассматриваемом районе имеет ледниково-снеговое питание. Расходы воды в ней в течение года, по многолетним наблюдениям, колеблются в широких пределах от 130 до 3500 м³/сек, при этом следует учитывать зарегулированность реки Нурукским водохранилищем.

Климат района резко континентальный. Средняя многолетняя годовая температура воздуха в зависимости от высоты местности изменяется достаточно в широких пределах. В летние месяцы температура поднимается до 37-38°С при абсолютном максимуме 40-42°С, зимой снижается до минус 10-15°С, при абсолютном минимуме минус 20-25°С. Среднегодовое количество осадков 250-450 мм, выпадают они преимущественно за период с декабря по май. Снежный покров держится 1-2 месяца, в конце зимы, в аномально снежные годы, возможно образование небольших по объёму снежных лавин, весной – селей.

Начало систематическому изучению геологического строения бассейна р.Вахш положено в 1929-30 г.г. Таджикско-Памирской экспедицией Академии Наук СССР и затем с 1945 г. продолжено Таджикским геологическим управлением.

В результате по всему району имеется изданная геологическая карта масштаба 1:500000 и отдельные планшеты масштаба 1:100000. Сводной карты масштаба 1:100000 по району нет.

Гидрогеологические исследования были весьма схематичными и охватывают в основном долину р.Вахш в среднем и нижнем ее течении.

Что касается инженерно-геологических исследований, то первое обследование бассейна р.Вахш с этой целью было выполнено в 1933 г. энергетическим отрядом Академии Наук СССР [10] от Гарма до ур. Таш-Рабат, с детализацией геологического строения участка от Туткаула до Сангтуды.

После этого только в 1957-59 г.г. эти участки подвергались детальному изучению в связи с разработкой Среднеазиатским Отделением Института Гидроэнергосектор ТЭД-а о схеме комплексного использования р.Вахш.

На Нурукском участке были выполнены геологическая съемка масштаба 1:25000 с целью геологического обоснования выбора створа плотины Нурукской ГЭС и инженерно-геологическая съемка масштаба 1:5000 двух участков намеченных створов: верхнего и нижнего.

Для обоснования инженерно-геологической съемки участка освещены 5-ю буровыми скважинами и 7-ю штольнями, с опытно-фильтрационными работами и изучением трещиноватости пород. В стадии проектного задания в 1959-60 г. эта работа была продолжена.

На конкурирующих участках створов плотины (верхнем и нижнем) выполнены дополнительные разведочные и опытные работы, в результате которых был выбран нижний Пулисангинский участок. На последнем, а также на участках вспомогательных сооружений и месторождений естественных строительных материалов выполнен комплекс разведочных, опытных и геофизических работ [6].

Чаша водохранилища Нурукской ГЭС покрыта геолого-литологической съемкой масштаба 1:50000.

Долина р.Вахш в пределах проектируемого гидроузла и водохранилища отделяется на северо-западе от долины р.Иляк хребтом Сурх-ку, на юго-востоке от долины р.Шуробдарьи и Дангаринской впадины-хребтами Вахшским, Сангалак и Гулизиндан [6].

Высотные отметки вышеуказанных хребтов колеблются в пределах от 1700 до 3000 м. Дно долины р.Иляк имеет отметки 1000-1700 м., отметка дна долины р.Шуробдарьи 950-1400 м. Зеркало водохранилища Нурукской ГЭС имеет отметку 910 м., то есть гипсометрическое расположение ниже смежных с ним долин. Рельеф описываемой территории формировался под влиянием бурно протекающих тектонических процессов пликативного и дизъюнктивного характера с преобладанием положительных движений.

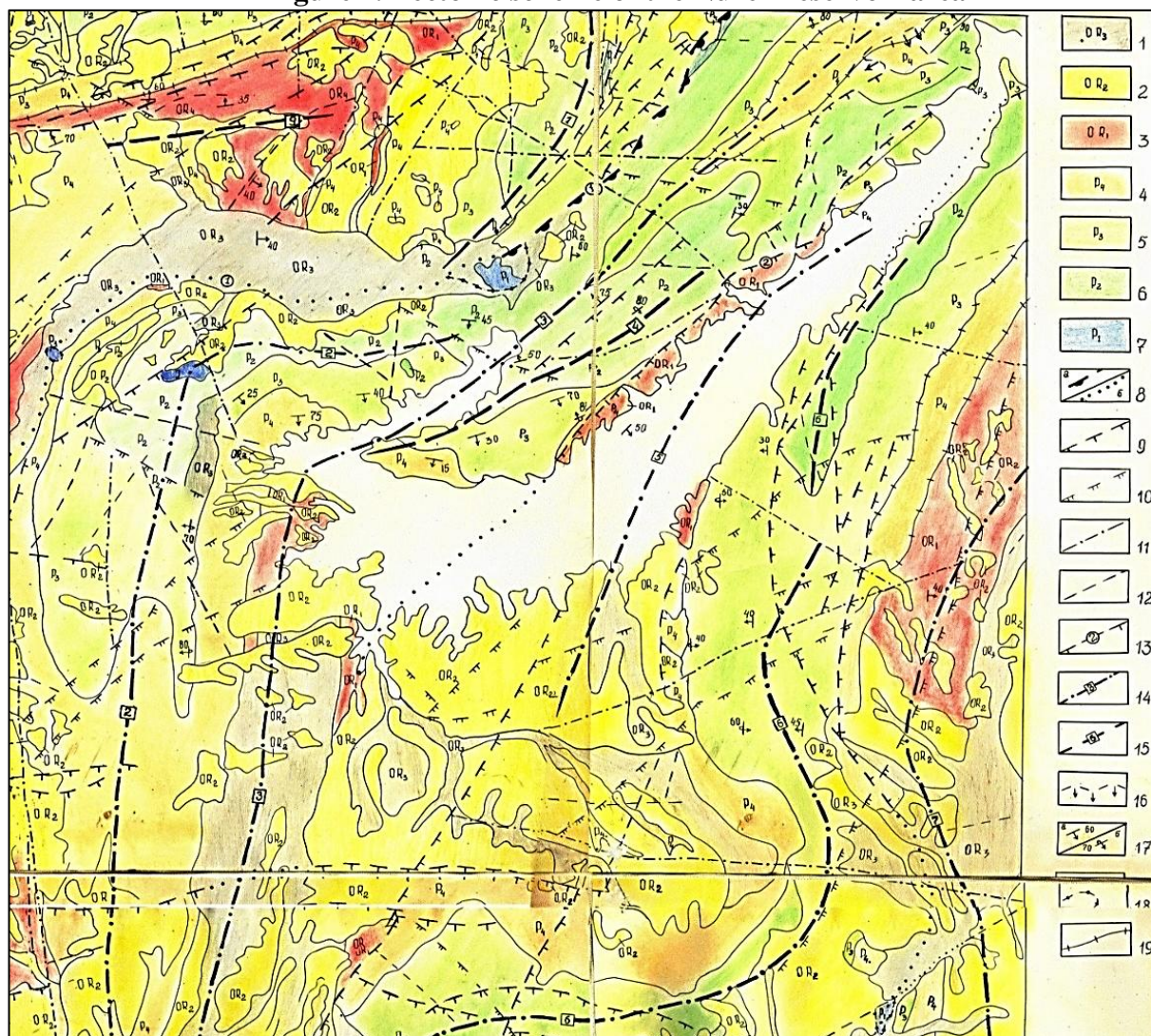
Денудационные процессы в силу этого обстоятельства развивались в глубь поднимавшегося массива, обусловив возникновение контрастного резко расчлененного рельефа. Относительные превышения даже боковых саев, впадающих в долину р.Вахш,

зачастую более 500 м. Борта саев, равно как и долина р.Вахш, крутые, трудно проходимые, имеющие сезонные паводковые сели. Такие же условия и у левобережной террасы р.Вахш сай Кибил [5].

Долина р.Вахш по геоморфологическим признакам может быть разделена на четыре участка (сверху вниз по течению реки):

I-й участок от сая Шуроб до сая Косатараш (верхняя часть водохранилища) характеризуется ассиметричным строением и обычно крутыми бортами. Левый берег на всем протяжении участка практически не проходим. По правому берегу проложена узкая тропа. Наибольшее развитие здесь имеют формы рельефа, связанные с тектоническими структурами: эрозионные и аккумулятивные (рис.2). Последние представлены каменистыми осыпями, оползнями и конусами выноса.

Рисунок 2. Тектоническая схема района Нурекского водохранилища [1, 4]
Figure 2. Tectonic scheme of the Nurek reservoir area



1- верхнеорогенные, преимущественно обломочные отложения; 2-среднеорогенные преимущественно суглинистые отложения; 3-нижеорогенные, преимущественно молласовые отложения; 4-платформенные, преимущественно карбонатные отложения; 7-платформенные пестроцветные и галогенные отложения; 8-граница тектонических зон-чешуй: а-прослеживаемая на поверхности, б-перекрытая рыхлыми отложениями; 9- крупные взбросо-надвиги; 10-сбросы; 11-взбросо-сдвиги и сбросо-сдвиги; 12-менее крупные нарушения и трещины; 13-порядковые номера крупнейших разрывных нарушений; 14-оси синклинальных складок и их порядковые номера; 15- оси антиклинальных складок и их порядковые номера; 16-сейсотектонические оползни коренных и покровных образований; 17-элементы залегания пластов горных пород (а-наклонное залегание, б- опрокинутое залегание); 18-граница регионального дисгармонического раздела; 19-граница локального дисгармонического раздела

II-ой участок, расположенный между саями Косатарош и Туткаул (нижняя часть водохранилища) представляет собой широкую межгорную впадину шириной 3,5 км., с плоским дном и относительно пологими склонами.

III-й участок – Пулисангинское ущелье (участок основания сооружений и приплотинная часть водохранилища), протягивающееся от ст. Туткаул до поворота реки с севера на запад.

Длина его 7 км. Участок характеризуется эрозионным рельефом, аккумулятивные формы рельефа имеют подчиненное значение.

IV- участок от поворота реки на запад до сая Чал-Чал (нижний бьеф плотины) по своему строению аналогичен участку II и отличается от него большими размерами и большой мощностью аккумулятивных образований. Здесь хорошо выражена террасированность правого склона долины, наиболее широкое развитие имеет третья терраса, являющаяся дном долины.

Гидрографическая сеть района развита слабо. Основной водной артерией описываемой площади является р.Вахш. Расходы воды в ней в течение года колеблются в широких пределах – от 130 до 3700 м³/сек.

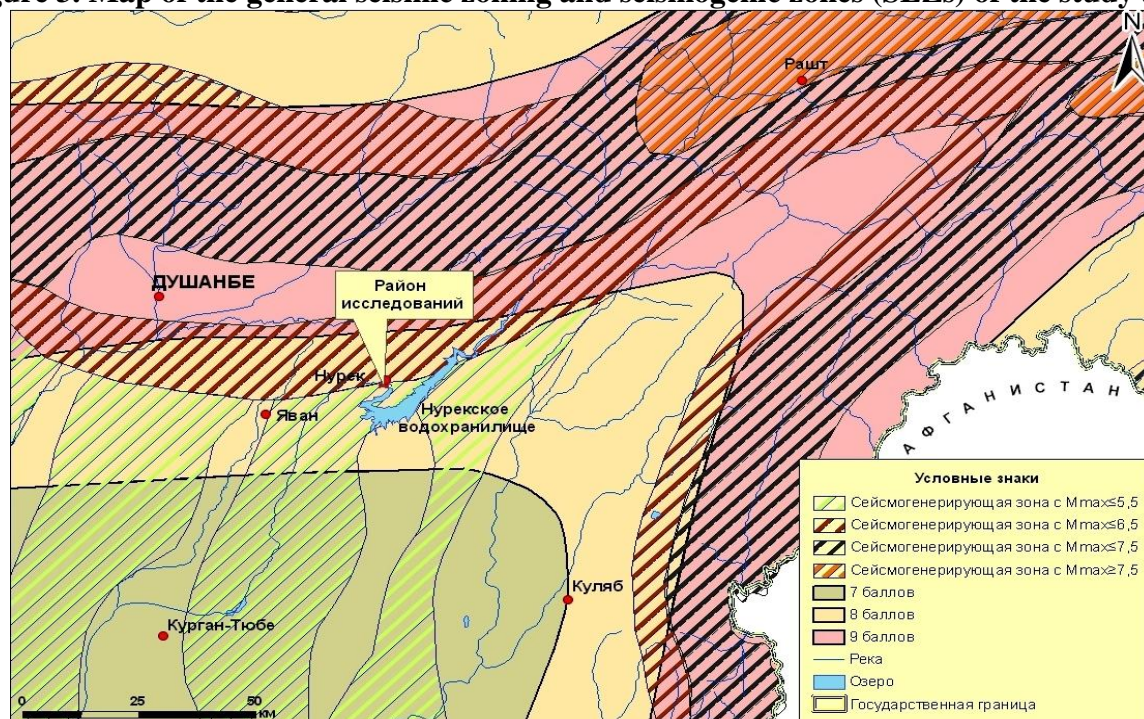
Большинство многочисленных саев, впадающих в р.Вахш, несут водный поток только в период обильного выпадения осадков. В остальное время года большинство ручьев пересыхают, либо расходы их сокращаются до первых десятков л/сек.

Следует отметить о сая Нурек, расположенном вблизи моста ЖБИ. Данный сая Нурек имеет характер селевых потоков в весенние сезоны, по данным жителей, сила селевых потоков бывает очень большой, что в слиянии с рекой Вахш напором выносит несущий с собой материал, доходя до левого берега р. Вахш. В дальнейшем при строительстве «ГЭС Нурек-2» следует учесть характер сая Нурек и произвести мероприятия по отводу русла или др. гидротехнические мероприятия.

В сейсмологическом отношении, район исследований по карте общего сейсмического районирования относится к 8-ми балльной зоне (рис.3). По карте сейсмогенерирующих зон Таджикистана, район исследований попадает в сейсмогенерирующую зону с возможной магнитудой землетрясения до 6,5.

Рисунок 3. Карта общего сейсмического районирования и сейсмогенерирующие зоны (зоны ВОЗ) района исследований

Figure 3. Map of the general seismic zoning and seismogenic zones (SEZs) of the study area



Составлена по данным А.М. Бабаева, Г.В. Кошлакова, К.М. Мирзоева 1978 [2]; А.М. Бабаева, Г.Ш. Ачилова, К.М. Мирзоева, Л.М. Лыскова 1984 [3]

Сейсмичность района исследований определяется сейсмогенной структурой района – тектонической зоной сочленения Южного Тянь-Шаня и Таджикской депрессии, выраженной Гиссаро-Кокшаальским и Илякско-Вахшским глубинными разломами [9].

Гиссаро-Кокшаальский разлом прослеживается вдоль южного подножья Гиссаро-Алайской горной области. По совокупности признаков этот разлом может рассматриваться в качестве важного регионального нарушения: громадная протяженность (800 км), длительное развитие (с палеозоя до наших дней). Амплитуда суммарных новейших вертикальных движений по Гиссаро-Кокшаальскому разлому неодинакова по его простираению, что связано с неравномерным поднятием отдельных блоков Каратегинского хребта, примыкающих к разлому с севера.

Илякско-Вахшский разлом, восточнее хр. Сурхку, прослеживается вдоль левого борта долины р. Вахш, по подножию одноименного хребта, затем вдоль основания запад-северо-западного склона хр. Петра Первого уходит на восток в Алайскую долину (Кыргызстан). В этих границах по нему контактируют нижнемеловые красноцветные или гипсоносно-соленосные образования верхней юры с отложениями неогена [7]. Разлом на поверхности почти повсеместно перекрыт четвертичными образованиями.

В результате проведенных нами исследований можно сделать следующие выводы:

1. Рассматриваемый участок расположен в Хатлонской области РТ, на расстоянии 70 км. от г. Душанбе, на высоте 600-700 м. над уровнем моря. В формировании рельефа описываемой территории значительную роль сыграли тектонические процессы. Поднятие горных массивов и обусловленная этим интенсивная эрозионная деятельность, привели к образованию резко расчлененного рельефа. Относительные превышения водоразделов на долиной р. Вахш достигают здесь 700-1000 м.

2. Геоэкологические условия района определяются особенностями геологии, инженерной геологии, гидрогеологии и сейсмологии северной части Афгано-Таджикской депрессии. В геологическом строении района принимают участие континентальные и морские осадки мезозойской и кайнозойской систем. Наиболее древними на описываемой площади являются отложения юры, представленные глинами, известняками, песчаниками, гипсами и каменной солью. Нижнемеловые отложения представлены переслаивающейся толщей песчаников и алевролитов, мощность слоёв колеблется в пределах от нескольких сантиметров до десятков метров. Неогеновые отложения представлены красноцветным песчаником, глубина залегания которых по данным разведочных скважин, колеблется в пределах 26-28 м.

Максимальная мощность отдельных слоёв алевролитов достигает обычно 30-40 м, песчаников 50-60 м. Суммарная мощность нижнемеловых отложений 1200-1400 м. Четвертичные отложения наиболее широкое распространение имеют в расширенных участках долины, а также в местах впадения боковых притоков в р. Вахш. Они представлены галечниками поймы реки, первой-четвёртой террас, а также суглинисто-щебенистыми породами конусов выноса. Кроме того, на склонах встречаются мощные (до 30-40 м) покровы лессовидных суглинков, а также местами покрыты делювиально-пролювиальными отложениями небольшой мощности. Эти отложения представлены щебнисто-суглинистым материалом, с остроугольными обломками, размером до 1 м. редко встречаются глыбы размером до 4 м. в поперечнике, заполнитель суглинков и дресва.

3. В тектоническом отношении наиболее резко выделяется северная часть территории, которая представляет собой надвинутые друг на друга тектонические чешуи с линейно упорядоченной системой складок и разрывных нарушений. По направлению к югу – структура несколько упрощается.

Разрывные нарушения носят характер крутых взбросов и надвигов, простирающихся в северо-восточном направлении. Каждая отдельная пластина-чешуя в разрезе представляет собой изгиб пластов, сочетающих элементы антиклинального и синклиналиного изгибов. В непосредственной близости от рассматриваемого участка проходит Ионахшский разлом, который сейсмически активен. Скорость современных движений по нему составляет 1.8

мм/год. Возможные единовременные смещения по разлому при землетрясении могут достигать 1-2 метра.

4. Сейсмичность района исследований определяется сейсмогенной структурой района – тектонической зоной сочленения Южного Тянь-Шаня и Таджикской депрессии, выраженной глубинными разломами Гиссаро-Кокшаальским и Илякско-Вахшским. Сейсмичность района Нурекской ГЭС по карте сейсмического районирования Таджикистана равна 8 баллам. Наиболее сильные землетрясения могут генерироваться Гиссаро-Кокшаальским разломом, максимальная величина которого в пределах рассматриваемой территории, оценивается величиной $M=7,6$ ($K=18$). Повторяемость таких землетрясений (9 баллов) 580 +150 лет, 8-балльных – 120+20 лет. Разломы II порядка Ионахшский и Гулизинданский характеризуются максимальной магнитудой $M=6$ ($K=16$), при повторяемости около 100 лет.

Как видно из вышеописанных особенностей тектоники и сейсмичности района проектирования ГЭС «Нурек-2», сейсмических событий района Нурека, основными сейсмогенерирующими тектоническими нарушениями, прослеживающимися в непосредственной близости от участка проектируемой плотины являются Ионахшский, Гулизинданский, Кафдонский и Санглак-Сарсарякский. Из анализа макросейсмических данных почти за 500-летний период (Новый Каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975г.) в этом районе землетрясений с магнитудой M более 5.5 и интенсивностью в эпицентре 7 баллов не зарегистрировано. Очаги этих землетрясений находились на глубине от 2.5 до 5-10км. Максимальное их проявление на участке проектирования плотины составляет 6-6.5 баллов.

Кроме воздействия местных коровых и глубокофокусных далёких землетрясений, на данный участок также могут влиять и сейсмические процессы, возникающие в результате заполнения и сброса воды Нурекского водохранилища. Хотя до настоящего времени их интенсивность не превышала 4-5 баллов.

Анализ накопленных на сегодняшний день геолого-геофизических и сейсмологических материалов, дает основание для следующих выводов:

- проектируемая ГЭС «Нурек-2» располагается в пределах сейсмогенной зоны Илякско-Вахшского разлома, в которой возможны землетрясения с $M \leq 6,5$ и интенсивностью (I_0) 8 баллов;

- по Ионахшско-Санглак-Сарсарякскому внутривпадинному разлому могут происходить землетрясения с $M \leq 6,0$ и интенсивностью (I_0) до 8 баллов;

- на площадке строительства ГЭС «Нурек-2» могут ощущаться толчки интенсивностью до 6-7 баллов и от удаленных сейсмогенных зон, таких как Гиссаро-Кокшаальская (Южно-Гиссарская), Дарваз-Каракульская, а также зоны глубоких Памиро-Гиндукушских землетрясений;

- глубокие Памиро-Гиндукушские (Афганские) землетрясения, отличающиеся длительностью ощутимых колебаний (до 1 минуты), могут вызвать опасные вторичные явления (оползни, обвалы, срывы), что следует учитывать при строительстве;

- максимальная магнитуда (M) местных землетрясений составляла 5,5. Их очаги находились в пределах верхней части осадочного мезозойско-кайнозойского чехла на глубинах от 2,5 до 5-10 км;

- характерными особенностями сильных землетрясений района являются небольшие площади распространения и вытянутость изосейст вдоль простирания геологических структур. Максимальные размеры плейстосейстовых зон сильных землетрясений в среднем составляют: длина – 12-14 км, ширина – 5-6 км;

- за период с 1955 по сентябрь 2013 года в Душанбино-Вахшском районе произошло 833 ощутимых землетрясения;

- в районе Нурека было 4 землетрясения с $K=13$ (1956, 1966, 1969 и 1998гг.) с интенсивностью (I_0) в эпицентре от 4-5 до 7 баллов.

5. Геофизические работы выполнены в створе №2 Нурекской ГЭС-2» и на основании проделанных работ построены сейсмо-геологические разрезы, на которых выделены следующие слои: на профилях №№1,2,5 и 6 приповерхностный слой мощностью 1-3 м,

представленный песками и суглинками. Глубже выделен слой галечника (на профилях №№3,4, и 7 галечники залегают непосредственно с поверхности). На профилях №№ 5,6 и 7 мощность галечников составляет 4-9 метров. На профилях №№1,2,3 и 4 разделить галечники и коренные породы в зоне выветривания и разгрузки очень сложно, мощность галечника здесь не превышает 4 м.

Общая мощность четвертичных отложений на профилях, находящихся на возвышении правого берега (Профили №№5,6 и 7), максимальна и составляет 7-11 м. На профилях №№3 и 4, идущих вдоль уреза воды, мощность четвертичных отложений не превышает 3-4 м. На профилях №1 и 2 из-за невозможности уверенного разделения галечника и коренных пород в зоне выветривания и разгрузки точно определить мощность четвертичных отложений сложно- она может колебаться от 3,5 до 8,5 м.

Коренные породы прослеживаются ниже абсолютных отметок 622-628 м и характеризуются скоростями продольных волн в зоне выветривания и разгрузки $V_p=2000-2500$ м/с и вне этой зоны $V_p=2700-3250$ м/с. Зона резкого падения скоростей в коренных породах, связанная скорее всего с тектоническим нарушением, выявлена на профиле 7 в интервале пикетов ПК35-ПК55. Учитывая, что на профилях №№4,5 и 6 низкоскоростная зона не прослеживается, вероятно, она тянется за северо-западный край указанных профилей, параллельно естественному перепаду рельефа.

6. Из поровых вод четвертичных отложений наибольшее распространение имеют грунтовые воды подруслового потока и низких террас р.Вахш. Значительно меньшее распространение и водообильность, имеют грунтовые воды высоких террас (вследствие их фрагментарного развития), грунтовые воды подрусловых потоков и сухих дельт боковых саёв и воды делювиального покрова (верховодка). Трещинные воды циркулируют в породах коры выветривания, в зонах дробления, сопутствующих тектоническим разрывам. Вследствие повсеместного распространения коренных пород и относительно высокой водопроницаемости покровных четвертичных отложений, трещинные воды имеют большое распространение, нежели поровые. Минерализация этих вод изменяется в зависимости от литологического состава пород, глубины, близости к реке и др.

Анализ результатов, проведенных в разные годы исследований по геологии, геофизике, сейсмологии и др. в районе проектируемого строительства ГЭС «Нурек-2» на реке Вахш, позволил составить программу первоочередных работ для обеспечения безопасности гидросооружения.

Представляется необходимым выполнение следующих видов работ:

- проведение специальных геофизических работ для выяснения глубинного строения участка строительства;
- проведение буровых работ с той же целью;
- продольное и поперечное геолого-геоморфологическое профилирование долины реки Вахш в районе города Нурека, с целью выявления новейших и четвертичных дислокаций;
- стратификация рельефа. Выяснение геоморфологических особенностей участка строительства;
- изучение разломной тектоники. Выявление других, еще не известных, разрывов.

Необходимости в проведении дополнительных исследований по изучению сейсмичности нет. Район Нурекской ГЭС, в этом отношении, хорошо изучен.

Создаваемый в Нурекско-Рогунском районе полигон по сейсмологическому и деформационному мониторингу будет способствовать получению надежных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Таджикской ССР. –М.: ГУГК СССР, 1968. -300 с.
2. Бабаев А.М., Киняпина Т.А., Мирзоев К.М. и др. Глава 21. Таджикистан / Сейсмическое районирование территории СССР. –М.: Наука, 1980. -С.175-182.
3. Бабаев А.М., Лысков Л.М., Мирзоев К.М., Ачилов Г.Ш., Лазариди Л.К., Раджабов Н.Р. Природные ресурсы Таджикской ССР. Сейсмогенные зоны. Масштаб 1:500000. –М.: ГУГК СССР, 1984. -198 с.
4. Геологическая карта СССР. Масштаб 1:200000. Серия Южно-Таджикская. J-42-XVI, 1962 г.
5. Лозиев В.П. Нурекский геодинамический полигон. -Душанбе: Фонды НПО «Аэрокосмогеодезия», 1990. -198 с.

6. Нурекская гидроэлектростанция на р.Вахш. Технический проект. Том 1. Природные условия. Книга 1. Инженерно-геологическое обоснование сооружений гидроузла 957-3-Т. Гидропроект, Среднеазиатское отделение. -Ташкент, 1968. -542 с.
7. Нурекская гидроэлектростанция на р.Вахш. Технический проект. Том 1. Природные условия. Книга 1. Инженерно-геологическое обоснование сооружений гидроузла 957-3-Т. Гидропроект. Среднеазиатское отделение. -Ташкент, 1968. -387 с.
8. Петров Г.Н., Леонидова Н.В. Инженерные проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов Таджикистана. -Душанбе: Ирфон, 2003. -207 с.
9. Сейсмологические исследования в районах строительства крупных водохранилищ Таджикистана. ТИССС АН Тадж.ССР. -Душанбе: Дониш, 1987. -120 с.
10. Таджикистан. Природа и природные ресурсы. -Душанбе: Дониш, 1982. -600 с.

ШАРОИТИ ГЕОЛОГӢ ВА ГЕОЭКОЛОГИИ МИНТАҚАИ СОХТМОНИ НБО-и «НОРАК-2»

Майдони тадқиқот дар вилояти Хатлони Ҷумҳурии Тоҷикистон, дар байни ду иншооти бузурги гидротехникӣ - нуругоҳҳои оби барқии Бойғозӣ ва Норақ воқеъ гардидааст. Дар маҳал шаклҳои рельефи бо сохторҳои тектоникӣ алоқаманд: эрозиявӣ ва аккумулятивӣ паҳн шудаанд. Дар соҳти геологӣ минтақа таҳшинҳои континентӣ ва баҳрии системаҳои мезозой ва кайнозой саҳм доранд. Дар минтақаи тавсифшуда қабатҳои қадимтарин таҳшинҳои системаи юра мебошанд, ки аз гилсангҳо, оҳаксангҳо, регсангҳо, гипс ва намаки ошӣ таркиб ёфтаанд. Қабатҳои давраи юраи поёнӣ бо регсангҳо ва алевролитҳои пайҳамхобида ташкил шуда, ғафсии қабатҳо аз якчанд сантиметр то даҳҳо метрро ташкил медиҳад. Қабатҳои системаи неоген аз регсангҳои сурхранг ташкил ёфтаанд, ки ғафсии онҳо тибқи маълумоти ҷоҳҳои иқтишофӣ аз 26-28 м мебошад. Аз ҷиҳати сейсмологӣ минтақаи тадқиқот тибқи харитаи ноҳиябандии умумии сейсмологӣ ба минтақаи 8 балла тааллуқ дорад. Зилзилаҳои минтақаи тадқиқотро сохтори сейсмогенӣ ин маҳал – минтақаи пайвастиҳои тектоникӣ Тиён-Шони Ҷанубӣ ва пастхамии Тоҷикистону Афғонистон, ки бо шикастаҳои амиқи Ҳисору Кокшоол ва Элоку Вахш ифода ёфтааст, муайян мекунад. Шароити геоэкологии маҳалли таҳқиқотро хусусиятҳои геология, геоморфология, геологияи инженерӣ, гидрогеология ва сейсмологияи қисми шимолии депрессияи Афғонистону Тоҷикистон муайян мекунад.

Калидвожаҳо: майдон, иншооти гидротехникӣ, минтақа, қабат, неоген, геоэкология, геоморфология.

ГЕОЛОГО-ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА ГЭС «НУРЕК-2»

Район исследований расположен в Хатлонской области Республики Таджикистан, между двумя крупными гидросооружениями – Байпазинской и Нурекской ГЭС. Наибольшее развитие здесь имеют формы рельефа, связанные с тектоническими структурами: эрозионные и аккумулятивные. В геологическом строении района принимают участие континентальные и морские осадки мезозойской и кайнозойской эры. Наиболее древними на описываемой площади являются отложения юры, представленные глинами, известняками, песчаниками, гипсами и каменной солью. Нижнемеловые отложения представлены переслаивающейся толщей песчаников и алевролитов, мощность слоёв колеблется в пределах от нескольких сантиметров до десятков метров. Неогеновые отложения представлены красноцветным песчаником, глубина залегания которого, по данным разведочных скважин, колеблется в пределах 26-28 м

В сейсмологическом отношении, район исследований, по карте общего сейсмического районирования относится к 8-ми балльной зоне. Сейсмичность района исследований определяется сейсмогенной структурой района – тектонической зоной сочленения Южного Тянь-Шаня и Таджикской депрессии, выраженной Гиссаро-Кокшаальским и Илякско-Вахшским глубинными разломами.

Геоэкологические условия района определяются особенностями геологии, инженерной геологии, геоморфологии, гидрогеологии и сейсмологии северной части Афгано-Таджикской депрессии.

Ключевые слова: площадь, гидротехнические сооружения, регион, пласт, неоген, геоэкология, геоморфология.

GEOLOGICAL AND GEOECOLOGICAL CONDITIONS OF THE AREA OF CONSTRUCTION OF HPP "NUREC-2"

The study area is located in the Khatlon region of the Republic of Tajikistan, between two large hydraulic structures - Baipazinsky and Nurek Hydroelectric Power Stations. The relief forms associated with tectonic structures are the most developed here: erosional and accumulative. Continental and marine sediments of the Mesozoic and Cenozoic eras take part in the geological structure of the region. The most ancient in the described area are the Jurassic deposits, represented by clays, limestones, sandstones, gypsum and rock salt. The Lower Cretaceous deposits are represented by interbedded sandstones and siltstones, the thickness of the layers varies from a few centimeters to tens of meters. Neogene deposits are represented by red-colored sandstone, the depth of which, according to exploratory wells, ranges from 26-28 m. In seismological terms, the study area, according to the map of general seismic zoning, belongs to the 8-point zone. The seismicity of the study area is determined by the seismogenic structure of the area - the tectonic junction zone of the Southern Tien Shan and the Tajik depression, expressed by the Gissar-Kokshaal and Ilyak-Vakhsh

deep faults. The geoecological conditions of the area are determined by the peculiarities of geology, geomorphology, engineering geology, hydrogeology and seismology of the northern part of the Afghan-Tajik depression.

Keywords: area, hydraulic structures, region, reservoir, Neogene, geoecology, geomorphology.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Сидиков Фарход Уктамҷонович* – Пажӯҳишгоҳи илмӣ-тадқиқотии лоиҳакашии «Нурофар», сардори шуъбаи геологияи Корхонаи воҳиди давлатии ҷумҳуриявӣ. **Суроға:** Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Мушфиқӣ, 77. Телефон: **+992 555084847**. E-mail: **far5555@mail.ru**

Сведения об авторе: *Сидиков Фарход Уктамджонович* – Научно-исследовательский проектный институт «Нурофар», начальник отдела геологии Республиканского Государственного унитарного предприятия. **Адрес:** Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Мушфики, 77. Телефон: **(+992) 555084847**. E-mail: **far5555@mail.ru**

Information about the author: *Sidikov Farhod Uktamjonovich* - Scientific Research Design Institute "Nurofar", Head of the Department of Geology of the Republican State Unitary Enterprise. **Address:** Republic of Tajikistan, Dushanbe, Mushfiki street, 77. Phone: **(+992) 555084847**. E-mail: **far5555@mail.ru**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ
ИЗУЧЕНИЯ И ВЫЯВЛЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ТАДЖИКИСТАНА**

Бузрукова Д.И., Набиев Н.Ф.

Таджикский национальный университет

Проблемы оценки глубин залегания подсоловых геофизических границ из-за их больших (обычно более 5 км) глубин залегания, недостаточной глубинности и точности геофизических методов и условной стратификации границ, обычно как карбонатные и терригенные юрские комплексы [2]. Они различны у трёх ведущих дистанционных методов оценок: сейсморазведки, электроразведки и гравиметрии.

Следует отметить, что с подсоловыми комплексами связаны основные надежды на самообеспечение Таджикистана ресурсами нефти и газа. Импорт углеводородов бешено удорожается и не всегда возможен в нужном количестве. Без собственной нефте-газовой базы экономическая независимость не реальна.

Высокие оценки потенциальных этапов УВ подсоловых комплексов утверждены в Москве на уровне Министерств СССР ещё в 1984г., и они до сих пор остались без изменения. Для проведения данной работы собрана и проанализирована информация о подсоловом этаже, содержащаяся в большинстве отчетов и публикаций. Проанализированы структурные схемы подсоловых структур, проведенные в работе Е.С. Кузнецова (1975), В.П. Кондура (1989), В.И. Юшина (1990) и В.С. Коробки, В.П. Кондура (1994). В истории геолого – геофизических исследований подсоловых ловушек выделены пять этапов.

I. На первом этапе (до 1965 г) поиски подсоловых ловушек были поставлены как научно – технологическая проблема, и она состояла из подпрограмм: вероятность наличия местонакоплений УВ, сохранность коллекторов и экранов, сохранность нефти, технологические особенности поисков и разведки местонахождений УВ.

А) Вероятность наличия крупных местоскоплений УВ в юрских комплексах Средней Азии, в том числе и в Юго – Западном Таджикистане, предположил А.А. Бакиров (1963 г) и другие исследователи Москвы, Ташкента и Ленинграда. Вероятность крупных местоскоплений нефти и газа в глубокой части осадочного чехла (юрском и нижнемеловом комплексах) в геологическом развитии и строении в мезозое – палеогене Туранской плиты с Аравийской платформой. Прогноз блестяще подтвердился. Найдено много крупных и гигантских местоскоплений УВ в Южном Узбекистане, Туркмении и Сев. Афганистане [3]. Но только в Таджикистане прогноз не подтвердился из-за сильной деформации с тектоническим умножением разреза, дисгармонии надсолового и подсолового этажей, больших (более 5 км) глубин залегания продуктивных горизонтов, недостаточной эффективности геофизических методов и трудности, дороговизне сверхглубокого бурения [1]. Но аналогия сохраняет свою актуальность. На ней основаны неоднократно повторявшиеся подсчеты прогнозных запасов. Аналогия указывает на крупные скопления УВ в юрском комплексе.

II. На втором этапе (1965 – 75г) рассмотрены отчеты М.Л. Белеловского и Е.С. Кузнецова, где приводятся построенные структурные схемы по подошве соленосной толщи на основе корреляционных связей интенсивности гравитационной с оценками глубин по данным сейсмических методов КМПВ, МОВ, МРНП. Построенные сейсмологические образы сильно сглажены особенно на участках сложного строения. Часто были перескоки с одной геологической границы на другую. Тем не менее удалось в масштабе 1:200000 отобразить лишь высокоамплитудные крупные структуры. Всего выделили в Юго-Западном Таджикистане 30 подсоловых структур [4].

III. Третий этап работы связан с площадными работами. Региональные геофизические работы не проводились. Целенаправленно не изучали подсоловую структуру. Пробурено несколько сверхглубоких скважин. Но везде было зафиксировано тектоническое умножение

разреза или аномально большие мощности соленосной толщи или аномально высокие пластовые давления (АВПД). По результатам сейсморазведочной работы условно удалось стратифицировать лишь дисгармоничные границы.

IV. Четвертый этап (1985 – 1993гг) посвящен региональному геофизическому исследованию. Они позволили выяснить строение недр до 10 – 16 км и создать каркасную основу масштабов от 1:200000 – 1:500000, детализированную корреляционным способом с помощью гравиметрических карт, для глубоких опорных горизонтов: кровле и подошве соленосной толщи, кровле складчатого и кристаллического фундамента. При региональных работах применяли комплексные МОГТ, МТЗ и гравиплотного моделирования. Несмотря на то что полевые гравиметрические работы не всегда производились кондиционно, удалось стратифицировать геофизические границы (до 4 – 6 км) и фрагментно, с шагом 2 км до 10 – 18 км подсолевой этаж и складчатый фундамент. В работе (В.И. Юшин 1990) отметил, что для советской части Афгано-Таджикской впадины зафиксировано 167 подсолевых структур, из которых 49 выделены геофизиками, а остальные 118 геологами. В Юго – Западном Таджикистане выделены 128 подсолевых структур.

V. В пятом этапе (1993 по настоящее время) полевые работы прекратились. Проводились лишь выборочные тематические работы. Группой специалистов ТИМС (В. М. Коробко, В. П. Кондур, А.В. Есенина) построили по подошве верхнего (солено – подсоленного) этажа дисгармонии в масштабе 1:200 000 для Кафирниганской и Вахшской зон (1989) и Северо-Востока АТВ (1994). Часть выделенных поднятий заслуживает оценки сверхглубокими параметрическими бурениями и детальными комплексными геофизическими работами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гидрогеологические предпосылки нефтегазоносности Таджикской депрессии / А.В. Готгильф, В.Н. Афанасьева, Т.А. Сафронов – Душанбе: Дониш – 1975.
2. Зайцев И.К. Принципы гидрогеологического районирования и типизация гидрогеологических структур СССР – Л.: 1974. – С. 5-9.
3. Меламед Я.Р. Эрогенные этапы в мезозойско-кайнозойской истории Афгано-Таджикской впадины в связи с процессами нефтегазоаккумуляции. – Доклад. АН Тадж. ССР. -1981. –Т. 24. - №4. С. 117-121.
4. Н.А. Крылов, М.С. Кучеря. Плей-анализ на примере Афгано-Таджикской впадины / Н.А. Крылов// Геология нефти и газа. – 2008. -№4.

ИСТИФОДАИ МЕТОДҲОИ КОМПЛЕКСИИ ГЕОФИЗИКИ БАРОИ ОМУЗИШ ВА МУАЙЯН КАРДАНИ АНОМАЛИЯҲО ДАР ҚИСМИ ЧАНУБУ ҒАРБИИ ТОҶИКИСТОН

Кори мазкур ба омӯзиши комплексҳои намақдорӣ давраи юра ва интиқоби участкаҳои ояндадор барои канданиҳои карбону гидроген дар Пастхамии Душанбе ва қисми чанубу ғарбии Тоҷикистон (зонаҳои Кофарниҳон, Вахш, Обигарм) равона гардидааст.

Калидвожаҳо: зери намақ, карбон-гидроген, корҳои ҷустуҷӯи-иктишофӣ, таҳшинҳои юра.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ И ВЫЯВЛЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТАДЖИКИСТАНА

Данная работа посвящена изучению подсолевых юрских комплексов и выбору перспективных на углеводороды участков по Душанбинскому прогибу и Юго-Западному Таджикистану (Кафирниганской, Вахшской и Обигармской тектонические зоны) с целью совершенствования стратегии и тактики поисково-разведочных работ на высокоперспективные подсолевые юрские отложения.

Ключевые слова: подсолевой, углеводород, поисково-разведочные работы, юрские отложения.

THE USE OF INTEGRATED GEOPHYSICAL METHODS FOR STUDYING AND IDENTIFICATION OF ANOMALIES IN THE SOUTHWEST PART OF TAJIKISTAN

This work is devoted to the study of the pre-salt Jurassic complexes and the selection of promising hydrocarbon areas in the Dushanbe trough and South-West Tajikistan (Kafirnigan, Vakhsh and Obigarmsk tectonic zones) in order to improve the strategy and tactics of prospecting and exploration for highly promising sub-salt Jurassic deposits.

Keywords: subsalt, hydrocarbon, prospecting and exploration works, Jurassic deposits.

Маълумот дар бораи муаллиф: Бузруква Дилбар Иброҳимовна – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, дотсенти кафедраи геология ва иқтишофи қонҳои канданиҳои ғойданоки факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: dilbar_buzrukova_46@mail.ru. Телефон: (+992) 93-581-77-54

Набиев Нейматулло Фатхуллоевич – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геология ва минералогия, муаллими калони кафедраи геология ва менеҷменти маъдану техника. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рудаки 17. E-mail: nabiev.nematullo@mail.ru. Телефон: **918-58-89-43**

Сведения об авторах: *Бузрукова Дилбар Ибрагимовна* – Таджикский национальный университет, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 17. E-mail: dilbar_buzrukova_46@mail.ru. Телефон: (+992) **93-581-77-54**.

Набиев Нейматулло Фатхуллоевич - Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, старший преподаватель кафедры геологии и горно-технического менеджмента. **Адрес:** 734025. Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 17. E-mail: nabiev.nematullo@mail.ru. Телефон: **918-58-89-43**

Information about the authors: *Buzrukova Dilbar Ibrahimovna* - Tajik National University, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Geology and Exploration of Mineral Deposits. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 17. E-mail: dilbar_buzrukova_46@mail.ru. Phone: (+992) **93-581-77-54**

Nabiev Nematullo Fatkhulloevich - Tajik National University, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Geology and Mining and Technical Management. **Address:** 734025. Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 17. E-mail: nabiev.nematullo@mail.ru. Phone: **918-58-89-43**

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗВЕСТКОВОГРУНТОВЫХ ПОДУШЕК В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

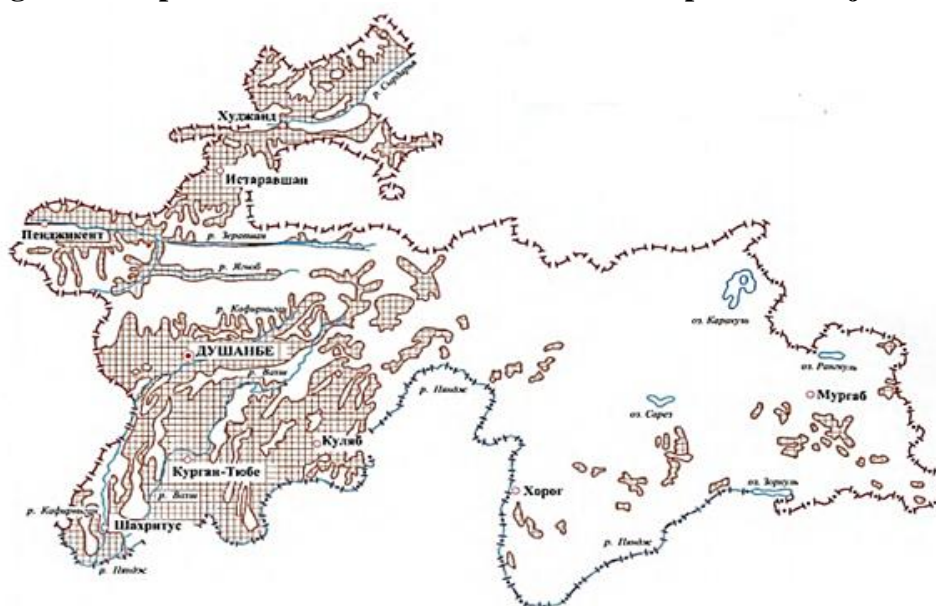
Хасанов Н.М., Сулаймонова М.А.

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

Введение. В Таджикистане здания и сооружения строятся с учетом особых условий строительства, к которым относятся: жаркий климат, сейсмические воздействия и широкое распространение лессовых просадочных грунтов. В связи с изложенным вопросы подготовки оснований зданий и сооружений на лессовых просадочных грунтах являются наиболее сложной задачей фундаментостроения.

Лессовые грунты широко распространены в Республике Таджикистан и занимают более 70% её территории, преимущественно равнины и склоны гор (рисунок 1).

Рисунок 1. Карта распространения лессовых грунтов в Республике Таджикистан
Figure 1. Map of distribution of loess soils in the Republic of Tajikistan



На севере республики лессовые грунты залегают в долинах рек Сыр-Дарья и Зарафшон, а также в Ферганской долине. В южной части Таджикистана они распространены преимущественно в долинах рек Кафирниган, Вахш, Сурхан-Дарья. На юго-западе Таджикистана лессовые грунты занимают большую половину территории, на равнинах и низких предгорьях они залегают сплошным чехлом.

Следует отметить, что до 60-х годов прошлого века здания и сооружения в нашей республике возводились без предварительной подготовки оснований, вследствие чего их дальнейшая эксплуатация представляла опасность. Это послужило поводом для применения методов предварительной подготовки оснований на просадочных грунтах.

Большой вклад в развитие проблемы подготовки оснований на просадочных грунтах внесли Ю.М. Абедев, В.П. Ананьев, В.В. Аскалонов, Х.А. Аскарлов, Л.Г. Балаев, М.Н. Гольдштейн, А.А. Григорян, Н.Я. Денисов, А.М. Дранников, А.А. Кирилов, С.Н. Клепиков, А.И. Кригер, В.И. Крутов, А.К. Ларионов, И.М. Литвинов, Г.М. Ломизе, Г.А. Мавлянов, А.А. Мусаэлян, А.А. Мустафаев, Н.А. Осташев, А.Л. Рубинштейн, В.Е. Соколович, Р.А. Токарь, Н.Н. Фродов, Н.А. Цытович, В.Б. Швец и др.

Опыт строительства и эксплуатации зданий и сооружений на вышеуказанных грунтах показывает, что прочность и надежность оснований обеспечивается или полным устранением их просадочных свойств или прорезкой глубокими фундаментами. При

несоблюдении этих условий возникают неравномерные деформации, приводящие к дополнительным материальным и трудовым затратам.

Кроме того, вышезатронутая проблема в условиях Таджикистан приобретает особую актуальность в сейсмических районах. При воздействии сейсмических усилий возможны проявления значительных дополнительных деформаций, сейсмических просадок [2; 11]. В условиях Таджикистана, где мощность просадочного слоя достигает 20 – 30м, их полная прорезка глубокими фундаментами становится трудоемкой [3]. Поэтому в этих условиях важная роль принадлежит технической мелиорации, т.е. устранению просадочных свойств лессовых грунтов. Среди методов технической мелиорации важное место занимает механическое уплотнение лессовых грунтов, т.к. химическое закрепление является очень дорогостоящим [5].

Материалы и методы исследования. Возможности широкого применения известковогрунтовых смесей в строительстве гражданских, промышленных, гидротехнических зданий и сооружений на лессовых просадочных грунтах находятся в стадии экспериментального исследования. Поэтому для разработки технологии производства работ по устройству конструкций из известковогрунтовых смесей с целью обеспечения их долговечности, прочности и пригодности в качестве оснований и фундаментов зданий и сооружений в различных инженерно-геологических условиях возникает необходимость постановки лабораторных и полевых экспериментальных исследований.

Лабораторные исследования. Успешное проведение полевых экспериментальных исследований связано с изучением работы известковогрунтовых смесей в качестве подушек в лабораторных условиях. По этой причине проводились исследования, в задачи которых входило:

- устройство модели известковогрунтовых подушек в лабораторных условиях;
- определение числа проходов по одному следу для уплотнения до требуемой плотности;
- испытание модели известковогрунтовых подушек на деформируемость;
- исследование процесса распределения напряжений в теле известковогрунтовых подушек.

Моделирование известковогрунтовой подушки в лабораторных условиях.

Имитация различных процессов или явлений является переходным звеном между лабораторным экспериментом и натурой. Изучение работы какой-либо системы «в натуральном» масштабе часто бывает экономически невыгодным и технически невыполнимым. В этих случаях прибегают к воспроизведению работы в измененном масштабе, т.е. моделированию при соблюдении геометрического подобия.

Различают моделирование с увеличением и уменьшением абсолютных размеров системы. Наибольшее применение нашло моделирование с изменением масштаба [9].

Устройство модели известковогрунтовой подушки в лабораторных условиях производилось из условия полного соблюдения геометрического подобия. Масштаб модели был принят 1/10/(157,159). Размеры подушки в натуре 500х300см, для модели в масштабе соответствующие значение составляет 6см, что в натуре соответствовало бы толщине подушки равной 0,6м.

Исходя из выбранных размеров модели, для её устройства было сконструировано приспособление в виде металлической рамы с размерами 50х30х6 см. Для укатки смеси в пределах рамы использовался ручной каток весом 6 кг, диаметром 120 мм и шириной 100 мм.

Подушка устраивалась в 3 слоя из расчета получения средней плотности смеси 1,5: 1,6 т/м³. Для изготовления подушки использовалась смесь с дозировкой извести 6%, приготовленная из суглинков.

Приготовленные таким образом модели известковогрунтовых подушек выдерживались в течение месяца для набора прочности, после чего они испытывались под нагрузкой от штампа на прочность (рисунок 2).

Определение числа проходов по одному следу для уплотнения смеси до требуемой плотности. Определение числа проходов по одному следу для уплотнения смеси до требуемой плотности производилось по нижеследующей методике:

При заданной толщине и ширине металлической формы, предназначенной для изготовления подушки (рисунок 2), рассчитывалось необходимое количество известковогрунтовой смеси. Затем это количество смеси отсыпали в три приема с последующей его укаткой ручным катком. Для обеспечения сцепления между отсыпаемыми слоями поверхности катка придавалась шероховатость путем накручивания на него тонкой проволоки. Последнее вытекает из опытов изготовления образцов известковогрунтовой смеси в лабораторных условиях. Образцы изготовленные таким способом имели большое сцепление между отсыпаемыми слоями и при выдерживании в водонасыщенном состоянии в течение длительного времени не теряли своей формы. У образцов же, уплотненных без предварительного разрыхления, при погружения в воду и испытаниях на морозостойкость наблюдалось расслоение по поверхностям уплотняемых слоев.

Определение количества проходов по одному следу проводилось на 5-ти сериях образцов известковогрунтовой подушки. Первая серия образцов уплотнялась при 5-ти проходах по одному следу, а следующие серии, соответственно, при 10, 15, 20 и 25 проходах по одному следу. После уплотнения известковогрунтовой подушки указанным количеством проходов из середины подушек отбирались пробы для определения плотности и влажности уплотненной смеси. Следует отметить, что уплотнение признается удовлетворительным, если фактическая плотность подушки менее требуемой не более, чем на $0,03 \text{ т/м}^3$ [10].

Если требуемая плотность не достигнута, увеличивают число проходов по одному следу или же применяют другой тип уплотняющих механизмов.

На основе полученных данных строится график зависимости плотности смеси ρ_d от количества проходов по одному следу.

Из приведенного рисунка видно, что с увеличением числа проходов плотность известковогрунтовой подушки увеличивается. Так, при принятой толщине слоя смеси в 2 см и параметрах катка после 18-20 проходов величина плотности достигает $1,60-1,65 \text{ т/м}^3$, а для достижения величины плотности в $1,5 \text{ т/м}^3$ достаточно 10 проходов по одному следу.

Результаты исследования и их обсуждение. *Деформативные показатели моделей известковогрунтовых подушек.*

Выявление деформативных показателей известковогрунтовой подушки производилось на лабораторном экспериментальном стенде ЛЭС-1.

Экспериментальный стенд ЛЭС-1 сконструирован на базе компрессионного прибора. Для обеспечения передачи нагрузки на испытуемый образец к станине прибора смонтировано нагружающее устройство, состоящее из рамы, домкрата и штампа диаметром 200 мм.

Модель известковогрунтовой подушки с заданной плотностью и толщиной устанавливалась на станине ЛЭС-1 и выдерживалась под давлением $0,025 \text{ МПа}$ в течение 7 суток. Дальнейшее нагружение прибора производилось ступенями по $0,05 \text{ МПа}$ через каждые 2 часа до заданной величины P , которое соответствует давлению от проектируемого сооружения и вышележащего грунта.

После стабилизации деформации под действием заданного давления производилось замачивание известковогрунтовой подушки /сверху вниз/. Во избежание растекания воды известковогрунтовая подушка помещалась в ванночку. В процессе замачивания производилось наблюдение за дополнительной осадкой /просадкой/ до её стабилизации. По окончании опытов отбирались пробы для определения влажности, плотности, пористости.

Исследованиям подвергались модели известковогрунтовых подушек с дозировкой извести 4-6%, плотностью смеси $\rho_d = 1,50; 1,60 \text{ т/м}^3$ и высотой 20 мм. Замачивание проводилось при давлении $P = 0,3 \text{ МПа}$.

Результаты опытов на экспериментальной установке ЛЭС-1 показали, что подушки из известковогрунтовых смесей малосжимаемы, обладают низкими значениями относительных деформаций и большими значениями модулей деформаций. Следует отметить, что даже при

длительном сроке замачивания возрастания деформаций не происходит, а влажность смеси в теле известковогрунтовой подушки увеличивается всего на 2-6%. Кроме того, деформации моделей известковогрунтовых подушек, замоченных в Яванской воде, намного меньше, по сравнению с деформациями этих же подушек, замоченных в питьевой воде. Например, известковогрунтовая подушка толщиной 20 мм, плотностью смеси $1,6 \text{ т/м}^3$ и дозировкой извести 6% при замачивании в питьевой воде имеет следующее значение относительных деформаций: $\epsilon_z = 0,0191$ – в начале замачивания; $\epsilon_z = 0,01826$ – через 1 месяц замочки; $\epsilon_z = 0,01942$ – через 4 месяца; $\epsilon_z = 0,01944$ – через 6 месяцев, а через 8, 10, 12 месяцев – через 6 месяцев, а через 8, 10, 12 месяцев значение относительных деформаций не изменились (таблица 1). Эти же показатели для моделей известковогрунтовых подушек, замоченных в Яванской воде, составляют, соответственно: в начале замачивания – 0,01888; через месяц замочки – 0,0189; через 4 месяца – 0,0191; через 6 месяцев – 0,01937; через 8, 10 и 12 месяцев эти значения оставались постоянными и равными 0,01938.

Значения модулей деформации в процессе испытаний фактически не изменялись и составляли при замачивании в питьевой воде 69,99 – в начале замачивания и 69,73 МПа – через 10-12 месяцев замочки. В Яванской воде в начале замачивания значение модуля было равно 75,79 МПа, а через 12 месяцев замачивания – 75,69 (таблица 1).

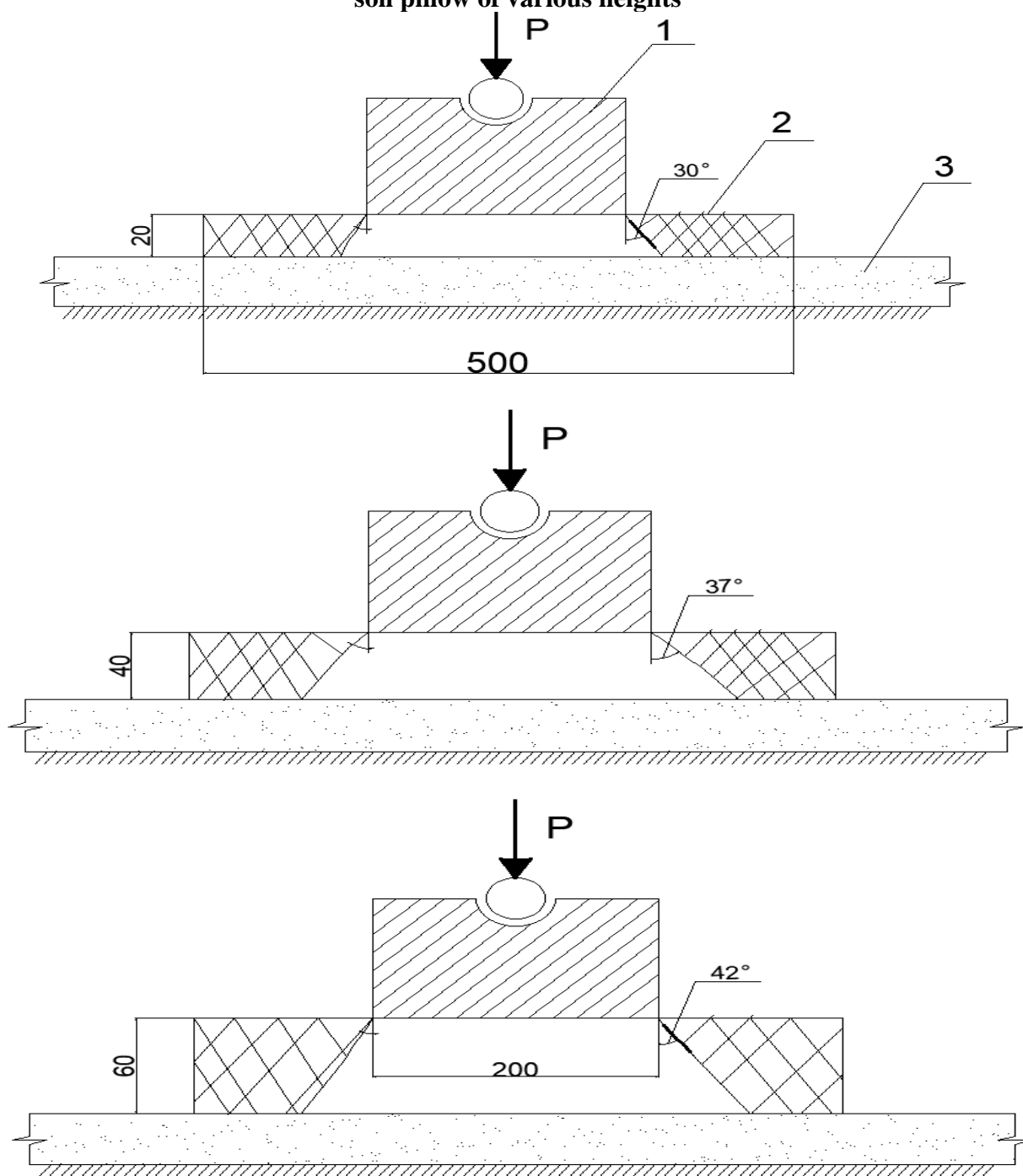
Определение угла рассеивания напряжений в теле известковогрунтовой подушки. Исследование несущей способности известковогрунтовой подушки проводилось с целью выявления характера их разрушения под нагрузкой.

Для этой же цели по данной методике изготавливались модели известковогрунтовых подушек размерами в плане 30x50 см и толщиной 20, 40 и 60 мм. Изготовленная подушка укладывалась на слой песка, засыпанного в толстостенный металлический противень. На подушку устанавливался штамп диаметром 200 мм. Испытания проводились под прессом (рисунок 2).

Исследования показали, что при достижении нагрузки некоторой величины, подушка под штампом продавливается. Форма продавленной части близка к усеченному конусу. Угол наклона составляющей конуса зависит от толщины подушки и плотности смеси и изменяется в пределах от 30° до 45° . Для толщин 40 и 60 мм, составляющих, соответственно, $0,2d$ и $0,3d / d$ – диаметр штампа/при $\rho_d = 1,50 \text{ т/м}^3$ этот угол составляет примерно 37° и 42° , для $\rho_d = 1,60 \text{ т/м}^3$ углы имеют значения примерно 40° и 45° .

По полученным значениям углов продавливания можно судить о характере рассеивания напряжений в теле подушки при передаче местной нагрузки на известковогрунтовую подушку.

Рисунок 2. Экспериментальное определение угла рассеивания напряжений в теле известковогрунтовой подушки различной высоты
Figure 2. Experimental determination of the angle of stress dissipation in the body of a lime-soil pillow of various heights



1-штамп; 2-известковогрунтовая подушка; 3-песчаное основание

Предлагаемая методика основывается на том, чтобы величина давления, передаваемая фундаментом на подушку не превышала расчетное сопротивление последнего и одновременно толщина подушки обеспечивала в пределах условной площади передачу давления на подстилаемый слой, не превышающего его расчетное сопротивление.

Таблица 1. Деформативные показатели моделей известковогрунтовых подушек
Table 1. Deformative characteristics of models of lime-soil pads

Давление МПа	Деформация подушки в процессе опыта, мм	Относительная деформация	Продолжительность опыта, месяцы	Модули деформации известковогрунтовой подушки, МПа
0,3 Замачивание (в питьевой воде).	0,382	0,01910	1	69,99
	0,385	0,01926	2	69,86
	0,387	0,01938	3	69,82
	0,388	0,01940	4	69,81
	0,388	0,01942	5	69,78
	0,388	0,01943	6	69,76
	0,388	0,01944	7	69,76
	0,389	0,01945	8	69,73
	0,389	0,01946	9	69,73
	0,389	0,01946	10	69,73
	0,389	0,01946	11	69,73
0,3 Замачивание (в Яванской воде).	0,376	0,0188	1	75,79
	0,378	0,0189	2	75,78
	0,380	0,0190	3	75,77
	0,382	0,0191	4	75,77
	0,386	0,0193	5	75,74
	0,387	0,01935	6	75,74
	0,387	0,01937	7	75,69
	0,396	0,01938	8	75,69
	0,396	0,01938	9	75,69
	0,396	0,01938	10	75,69
	0,396	0,01938	11	75,69

Выводы:

1. Опыты, проведенные в натуральных условиях, указывают на высокую эффективность применения уплотненных известковогрунтовых подушек в основании зданий и сооружений на просадочных грунтах;

2. Искусственные основания с верхним плотным слоем из известковогрунтовых подушек обладают высоким расчетным сопротивлением в пределах 300-600кПа в зависимости от дозировки извести;

3. Анализ результатов экспериментальных исследований указывает на возможность использования в расчетах искусственных оснований из известковогрунтовой смеси закономерностей теории линейно – деформируемых тел;

4. Угол рассеивания напряжений в теле известковогрунтовых подушек (угол жесткости) зависит от плотности материала и изменяется в пределах от 35^0 до 45^0 . Исходя из результатов модельных испытаний для подушек, толщиной 0,6 – 1,0 м, можно рекомендовать величину угла жесткости 35^0 при $\rho_d < 1,6 \frac{т}{м^3}$ и 40^0 при $\rho_d > 1,6 \frac{т}{м^3}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабушкин Г.А., Гинзбург Л.К. Усиление фундаментов на просадочных грунтах с помощью задавливаемых свай. –Ос-я, ф-ты и механика грунтов. – 1984. -№1. -С.12-15.
2. Кригер И.И., Кожевников А.Д., Лаврусова С.И. Сейсмические просадки. – В кн.: Инженерно-геологическая основа сейсмического микрорайонирования. –Ташкент, 1975. –С.76-85.
3. Крутов В.И. Основания и фундаменты на просадочных грунтах. –Киев: Будивельник, 1982. -224 с.
4. Лаврусевич Л.В. Исследование сейсмических просадок лессовых грунтов: автореферат диссертации. кандидата геолого-минералогических наук. -Душанбе: ТГУ им. В.И. Ленина, 1979. -22 с.
5. Литвинов И.М. Укрепление и уплотнение просадочных грунтов в жилищном и гражданском строительстве. -Киев: Будивельник, 1977. -288 с.
6. Музаэлян А.А. Результаты предварительных исследований глинистых грунтов при динамических нагрузках. –В кн.: Механика грунтов. -Душанбе: Дониш, 1966. –Вып. 1. -С.23-25.

7. Мусаэлян А.А. Инженерно-геологическое и сейсмическое микрорайонирование г. Душанбе. –В кн.: Механика грунтов. –Душанбе: Дониш, 1966. -Вып. 1. -С.65-77.
8. Мусаэлян А.А. Некоторые результаты изучения деформации уплотненных в лаборатории лессовых грунтов при динамических нагрузках. –В кн.: Гидрогеология и инженерная геология аридной зоны СССР. –Ташкент, 1969. -Вып. 5. -С.97-105.
9. Расулов Х.З. Сейсмостойкость лессовых оснований зданий и сооружений. –Ташкент: Узбекистан, 1977-164с.
10. Рекомендации по проектированию грунтовых подушек на просадочных лессовых грунтах I типа Таджикской ССР. –Душанбе: Госстрой Таджикской ССР, 1971. -18 с.
11. Сквалецкий Е. Н. Лессовые породы плато Гарауты и их строительные свойства. –В кн.: Инженерные изыскания для водохозяйственного строительства в Таджикистане. –Душанбе: Ирфон, 1969. -С.12-80.
12. Сулаймонова М.А. Худойкулов Д.Х. Химический анализ составляющих компонентов грунтоизвестковых композиций. Политехнический вестник ТГУ им. академика М.С. Осими. – 2018. -№4 (44). -С. 77-80.

ТАДҚИҚИ БОЛИШТАҚҲОИ ОҲАКУ ХОКӢ ДАР ШАРОИТИ ОЗМОИШӢ

Тақлиди равишҳои гуногун ин яке аз равандҳои гузариши байни тадқиқотҳои озмоишӣ ва майдонӣ мебошад. Аз ҳамин лиҳоз таҷрибаҳои сохтани моделҳои болиштақҳои оҳаку хокӣ: муайян намудани шумораи гузариш аз як пай барои зичкунӣ то зичии додасуда ва инчунин, тадқиқи моделҳои омехтаҳои оҳаку хокӣ бо деформатсияшавӣ, тақсимшавии шиддатнокӣҳо дар болиштақ гузаронидан шудаанд.

Калидвожаҳо: болиштақи оҳаку хокӣ, воллизайянкунӣ, зардхокҳо, чорабиниҳои техники барои бехтар намудани шароити табиӣи хок, шумораи гузариш аз як пай, зичии омехтаи хушк, зичии хоки хушк, деформатсияшавӣ, кунҷи панҷшавии шиддатнокӣҳо.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗВЕСТКОВОГРУНТОВЫХ ПОДУШЕК В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Имитирование различных процессов является переходным звеном между лабораторными и полевыми экспериментальными исследованиями. С этой целью были проведены опыты по устройству моделей известковогрунтовых подушек; определению количество проходок по одному следу для уплотнения до заданной плотности, а также исследования моделей известковогрунтовых смесей на деформируемость и характер распределения напряжений в их теле.

Ключевые слова: известковогрунтовая подушка, дозировка, лессовые грунты, техническая мелиорация, количество проходок, плотность сухой смеси, плотность сухого грунта, деформируемость, угол рассеивания, штамп стабилизации деформаций.

EXPERIMENTAL STUDY OF LIME-SOIL CUSHIONS UNDER LABORATORY CONDITIONS

Simulation of various processes is a transitional link between laboratory and field experimental studies. To this end, experiments were carried out on the construction of models of lime-soil pillows; determining the number of passes on one trail for compaction to a given density, as well as studies of models of lime-soil mixtures on deformability and the nature of stress distribution in their body.

Keywords: lime-soil cushion, dosing, loess soils, technical reclamation, number of passes, dry mixture density, dry soil density, deformability, dispersion angle, deformation stabilization die.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Ҳасанов Нуралӣ Мамедович* – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ дар шаҳри Душанбе, доктори илмҳои техники, и.в. профессори кафедраи асосҳо, таҳкурсиҳо ва иншоотҳои зеризаминӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, кӯчаи академикҳо Рачабовҳо 10

Сулаймонова Мутабар Абдулхаевна - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ дар шаҳри Душанбе, номзоди илмҳои техники, и.в. дотсенти кафедраи асосҳо, таҳкурсиҳо ва иншоотҳои зеризаминӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, кӯчаи академикҳо Рачабовҳо 10

Сведения об авторах: *Хасанов Нурали Мамедович* – Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими, доктор технических наук, и.о. профессора кафедры основания, фундаменты и подземные сооружения. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г.Душанбе, улица академиков Раджабовых, 10

Сулаймонова Мутабар Абдулхаевна - Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими, кандидат технических наук, и.о. доцента кафедры основания, фундаменты и подземные сооружения. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г.Душанбе, улица 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 department Foundations, bases and underground constructions. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academicians Radjabov st, 10

Sulaimonova Mutabar Abdulkhaevna - Tajik Technical University named after academician M.S.Osimi, candidate of technical sciences, acting Associate Professor of the Department of Foundations, Foundations and Underground Structures. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academicians Radjabov st, 10

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДХОДНОГО ТОННЕЛЯ-5 РОГУНСКОЙ ГЭС*Холов Ф.А.***Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана**

Введение. Одним из уникальных и основных проектов в Таджикистане в последние годы является строительство Рогунской ГЭС. В Таджикистане строительство гидроэлектростанций является одним из основных направлений, способствующих экономическому и социальному развитию страны. Наряду с этим особую актуальность приобрели проблемы проектирования и строительства подземных сооружений, в частности водоотводных, водосбросных и гидротехнических тоннелей, которые в свою очередь являются основными частями гидроэлектростанции в высокогорных условиях. Рогунская ГЭС – одна из крупных гидроэлектростанций, входящих в состав Вахшского каскада, она является его верхней ступенью.

Материалы и методы исследования. Строительство гидроэлектростанций больших мощностей и создание крупнейших водохранилищ в условиях Таджикистана приводят к непрерывному увеличению высоты плотины, размеров сечения и величины напора тоннелей и подземных водоводов, вследствие чего возрастают нагрузки, передающиеся на основание или стенки сооружения. Геологические же условия очень часто бывают весьма сложными и требуют проведения тщательных исследований, определения физических и механических свойств скальных пород и изучения поведения их под нагрузкой с учетом одновременного воздействия вод. При строительстве гидросооружений в горных условиях часто требуется разработка инженерных мероприятий по укреплению и консолидации скальных пород вокруг выработки.

Задача проектирования тоннеля заключается в проведении работы, выполненных анализов и/или рекомендаций и заключения по инженерно-геологическим и горно-механическим исследованиям и проектированию выемки и крепи подходного тоннеля П-5 на правом берегу Рогунской ГЭС. После исследования параметров неповрежденной породы и основных несплошностей и оценки состояния горного массива будут использованы системы инженерной классификации горного массива для определения основных систем временной крепи горных пород, которые потребуются во время проходки подходного тоннеля П-5 в различных горных массивах. После этого представляются расчеты моделирования процесса земляных работ вместе с проектированием системы временной крепи с использованием численного моделирования, подходящего для ожидаемых механизмов разрушения, которые будут преобладать во время земляных работ.

Инженерно-геологический план и профиль подходного тоннеля П-5, а также свойства неповрежденной породы и массива пород, окружающего вспомогательный тоннель, были изучены с использованием всех имеющихся геологических и геотехнических данных. Главный вывод этих исследований заключался в том, что порода некачественная.

Для численного анализа горные массивы вокруг подходного тоннеля П-5 моделировалась как упругопластический материал, у которого в пластическом режиме прочностные параметры уменьшаются. Кроме того, в методе численного проектирования моделируются процессы выемки грунта и первичной породы, а также проверяются ожидаемые условия дополнительной крепи для достижения экономичных, безопасных и стабильных решений.

Результаты и обсуждения. Выбор трассы подходного тоннеля П-5 Рогунской ГЭС и места расположения того или иного подземного сооружения, определение его конструкций и способа возведения зависит от инженерно-геологических условий.

При проектировании подземных сооружений основной задачей инженерной геологии является установление наиболее вероятного прогноза неблагоприятных процессов и явлений,

которые могут возникнуть в конкретных геологических условиях в связи с нарушением целостности массива пород выработкой, а также разработка соответствующих рекомендаций по предупреждению их проявлений.

Необходимо отметить, что при проектировании и строительстве подземных сооружений наиболее важными данными являются следующие инженерно-геологические показатели: геологическая структура и устойчивость горного массива; наличие зон разрывы, разломов, провалов, оползней и карстов, а также сбросов, складок. Также ожидаемое горное давление и вероятность возникновения значительных давлений; зоны и характер возможных обрушений и вывалов породы при ее разработке; физико-механические свойства пород и их прочность; сопротивляемость пород выветриванию и выщелачиванию; теплопроводность пород и ожидаемая температура в подземной выработке; углы естественного откоса пород; характер трещиноватости пород; характеристика водоносных горизонтов, направление и скорость движения подземных вод; объем ожидаемых притоков воды в подземные выработки; коэффициент фильтрации пород; химический состав пород и подземных вод и степень их агрессивности; подземные газы, их химический анализ; сейсмичность района и площадки строительства.

Подходной тоннель П-5 предназначен для подключения верхнего бьефа СТ-5 на ПК01+00, при этом отметка лотка П-5 составляет 1121,25 м на стыке с тоннелем ТМ5-А и 1150,77 м над уровнем моря, где она будет соединена с СТ-5.

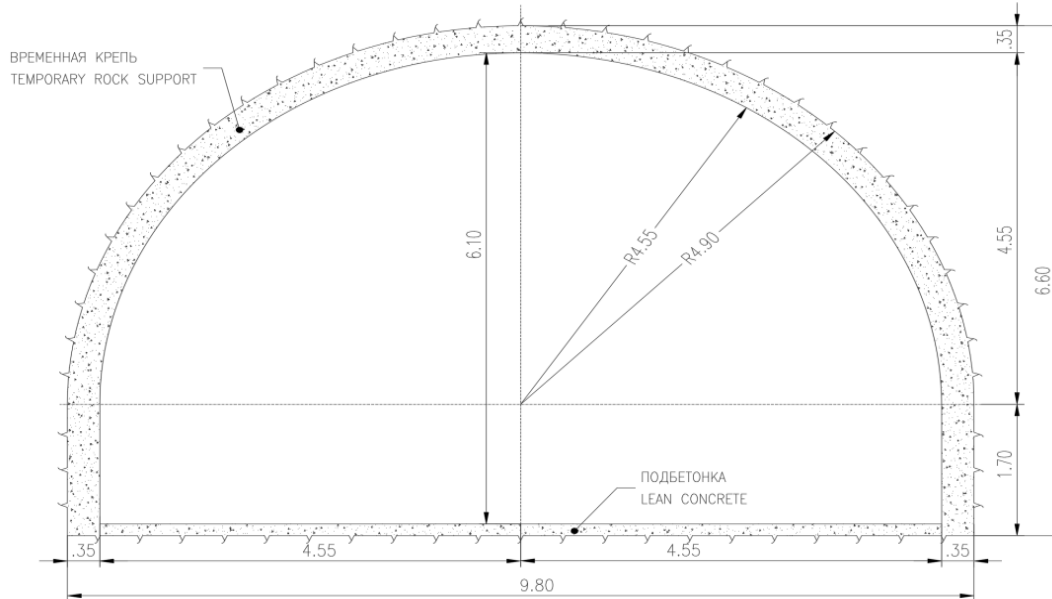
Рисунок 1: Общая схема подходного тоннеля П-5 Рогунской ГЭС
Figure 1: General scheme of approach tunnel P-5 of Rogun HPP



Таблица 1. Основные геометрические данные тоннеля П-5 Рогунской ГЭС
Table 1. Main geometric data of the P-5 tunnel of the Rogun HPP

Геометрические данные тоннеля САСТ-5	Значение
Длина	≈372м
Отметка лотка на Ch. 00 + 00м	≈1121,25м н.у.м.
Отметка лотка на Ch. 03 + 64,35м	≈1150,77м н.у.м.
Высота	6,60 м

Рисунок 2. Поперечное сечение подходного тоннеля П-5 Рогунской ГЭС
Figure 2. Cross section of the approach tunnel P-5 of the Rogun HPP



По геологическому плану и профилям исследуемые участки подходного тоннеля П-5 расположены в верхах позднесенноманской свиты (K1al – K2cm1), породах лятобанской свиты (K1lt), мингбатманской свиты (K1mg), гурдакской свиты (J3gr) и яванской свиты (K1jv1).

Геологическая информация об этих образованиях основана на поверхностном картировании в районе П-5 и недавно пробуренных разведочных скважинах RE11, RE15 и RE16 на правом берегу [1,2]. Геологический план вспомогательного подходного тоннеля П-5 приведён на рисунке 3, а ее геологический продольный профиль представлен на рисунке 4.

Рисунок 3. Геологический план П-5
Figure 3. P-5 geological plan

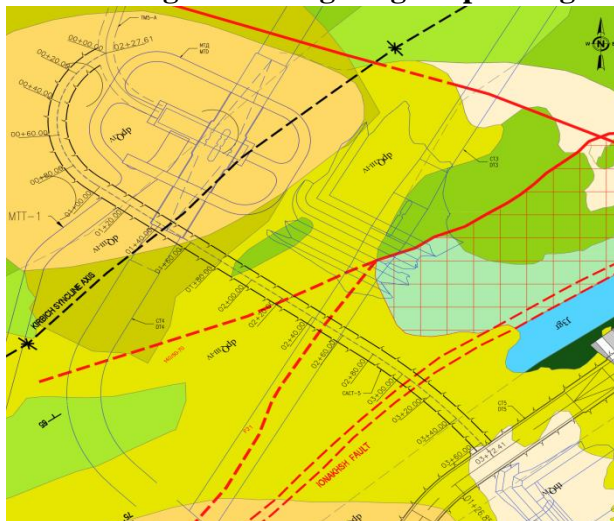
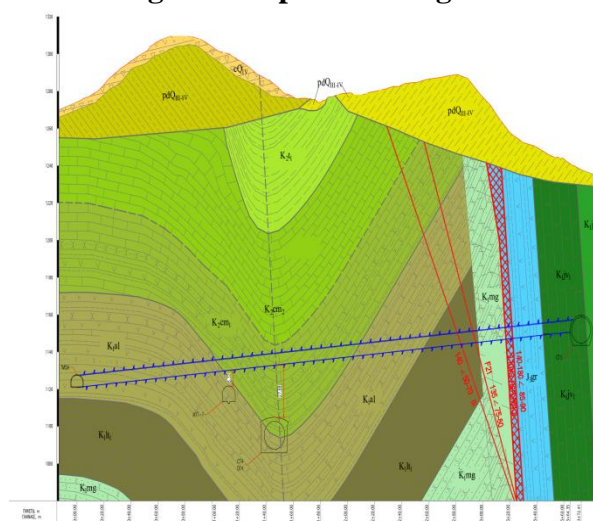


Рисунок 4. Продольный профиль вдоль П-5
4. Longitudinal profile along P-5



Следует отметить, что изыскания проводились в районе выходного портала подходного тоннеля П-5, также из геологического картирования тоннелей вокруг того же вспомогательного тоннеля. Во время этого исследования были зарегистрированы падение и направление падения несплошностей, а также расстояние (см), стабильность (м), шероховатость и JRC (коэффициент шероховатости соединения), раскрытие (мм), заполнение, степень выветривания и состояние грунтовых вод. На рисунке 2.9. показаны

контурная диаграмма и стереографическая проекция основных разрывов в горных массивах, окружающих тоннель П-5.

Рисунок 5. Контурный график и стереографическая проекция основных неоднородностей в горных массивах вокруг П-5
Figure 5. Contour plot and stereographic projection of the main heterogeneities in the mountain ranges around P-5

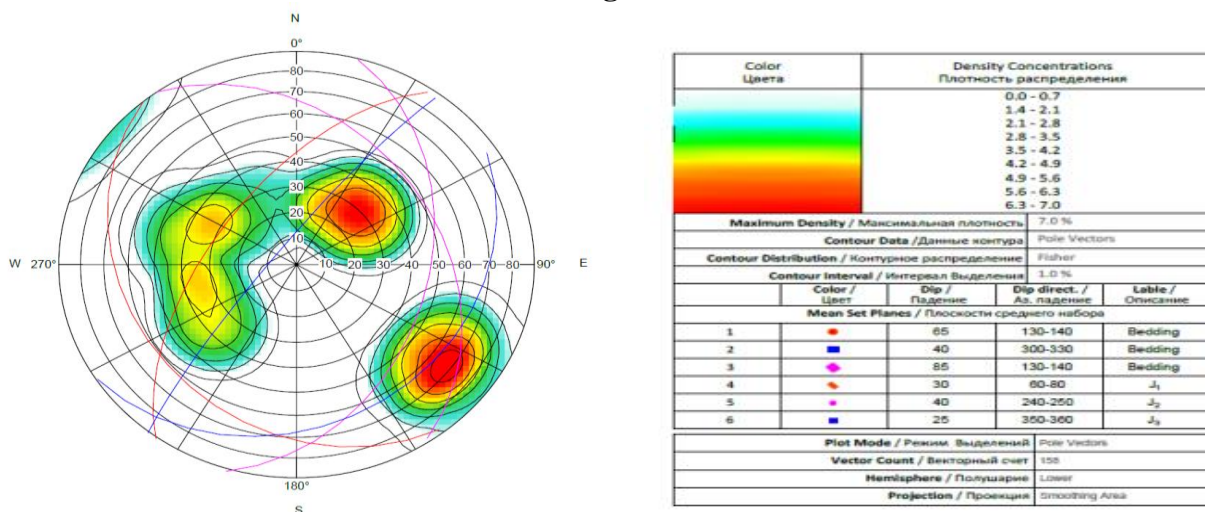


Table characteristics of the main discontinuities/
Таблица характеристики основных разрывных нарушений

Type / Тип	Direc/ Dip / Аз. / Угол падаение (deg / град)	Persistence/ Продолж.	Spacing/ Расстояние (м/м)	Roughness/ Шероховатость	Aperture / Шир. Раскрытия (мм)	Infilling / Заполнитель
J1 (bedding/ напластование)	130-140 / 55-70	>20	0.2-0.6	Rought or Slightly rought	1-3	Soft<5mm
J2 (bedding/ напластование)	330-300 / 45-50	>20	0.2-0.6	Rought or Slightly rought	1-3	Soft<5mm
J3 (bedding/ напластование)	130-140 / 75-85	>20	0.6-2.0	Rought or Slightly rought	3-5	Soft<5mm
J4 (join set / снст. тр)	60-80/ 30°40°	2-10	0.06 – 0.3	Rought	0.3-0.5	Hard<5mm
J5 (join set / снст. тр)	240-250 /40°-50°	3-7	0.06 – 0.1	Rought	0.3-0.4	Hard<5mm
J6 (join set / снст. тр)	350-360 /20°-25°	3-10	0.06 – 0.2	Rought	0.3-0.4	Hard<5mm

На рисунке 3 и рисунке 4, на плане и продольном геологическом профиле тоннеля П-5 показаны разломы. Эти представленные типы разломов не пересекаются при проходке тоннеля. Направление падения и падение трех из этих разломов (первой и второй ветвей F21 и Ионахшского) представлены в таблице 2.

Таблица 2. Падения и направления падения разломов в горных массивах вокруг подходного тоннеля П-5
Table 2. Falls and directions of fall of faults in mountain ranges around the P-5 approach tunnel.

Разром	Направление падения /Падаение [°]
F21 первая ветвь	135/75-80
F21 вторая ветвь	140/50-70
Ионахшского	140-180/85-90

В гидрогеологическом плане участок, по данным скважины RE16 на глубине 27-30 м, расположен в зоне синклиальной складчатости, что соответствует изменению типа пород, а также проходка тоннеля транспортного тоннеля Т-39 может свидетельствовать об

обводненности сеноман-альбских отложений. Учитывая сильную трещиноватость и распространение известковых и мергелистых пород, предполагается, что максимальная обводненность распространена на замочном участке складчатой области.

По данным скважин RE11 и RE15 в зоне близ Ионахшского разлома, УГВ не выявлено. Предположительно он находится на уровне реки. Проявление подземных вод, при проходке, прямо связано с климатическими условиями территории. Ожидается обильное водопроявление на период половодий и паводков, связанных с фильтрацией, в частности, с деятельностью поверхностных вод.

Физико механические параметры горных пород представлены в таблице 3.

Таблица 3. Физико-механические свойства горных пород, распространяющихся по трассе тоннеля П-5

Table 3. Physical and mechanical properties of rocks propagating along the route of the P-5 tunnel

Геологическая формация	Слагающие грунты	%-е содерж. литологических разностей	Средний объёмный вес, ρ (г/см ³)	Прочность ненарушенных обр, UCS (МПа)	Модуль деформации, E (ГПа)	Значение m_i
K ₂ cm	Песчаник	15	2.6	65	7	7
	Аргиллит	35				
	Известняк	50				
K ₂ al	Песчаник	20	2.6	55	4	6.3
	Аргиллит	65				
	Известняк	1				
	Гипс	34				
K ₁ lt	Песчаник	28	2.5	51	5	6.9
	Алевролит	20				
	Аргиллит	25				
	Известняк	20				
	Гипс	7				
Разлом 21	Алевролиты и аргиллиты	-	2.4	50	3	6.3
K ₁ mg	Песчаник	80	2.7	75	7	14
	Алевролит	17				
	Аргиллит	3				
K ₁ jv ₁	Песчаник	7	2.7	42	3.5	7
	Алевролит	48				
	Аргиллит	45				
Ионахшский разлом	Алевролиты и аргиллиты	-	2.4	15	1	-
J ₃ gr	Аргиллит и гипсы	100	2.2 - 2.4	20	2	6.3

Из вышеизложенных сведений можно сделать следующие выводы:

-для консолидации скального массива вокруг строящегося подходного тоннеля П-5 Рогунской ГЭС необходимо предусмотреть большие работы по устройству цементированных завес и цементации породы за обделками сооружений, чтобы предотвратить фильтрацию воды, и 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;

-произведен инженерный анализ факторов, влияющих на технологические и геологические переборы при проходке гидротехнических тоннелей;

-сделан анализ геологических факторов, влияющих на устойчивость подземных сооружений. Одним из основных факторов, приводящих к разрушению горных пород, является её трещиноватость. В результате развития трещиноватости происходят такие процессы, как вывалы, переборы, выколы и т.п., что значительно усложняет строительство тоннелей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование технико-экономической оценки проекта строительства Рогунской ГЭС, Фаза II: Варианты определений проекта, Том 2: Основные данные, Глава 3: Геотехника, RP 45 Rev. A, 2013.
2. Исследование технико-экономической оценки проекта строительства Рогунской ГЭС, Фаза II: Оценка существующих работ на Рогунской ГЭС (Анализ нагрузки деривационного тоннеля 1, включая неармированную облицовку), RP 46 Rev. A, 2013.
3. Саманиян (2020) - Геотехнические исследования правого берега - Фактический отчет по исследовательской скважине «РЕ-11» в оси затвора HLO1 - Отчет № STE-Rep-L3-FR-013, ред. 0.
4. Саманиян (2020) – Геотехнические исследования Правого берега – Фактический отчет по исследовательской скважине «РЕ-12» в Ионахшском разломе – Отчет № STE-Rep-L3-FR-015, ред. 0.
5. Хасанов Н.М. Медеуов А.Т. Холов Ф.А. Влияние геологических и гидрогеологических условий на выбор трассы тоннеля. МНПК Университет Дружбы народов имени академика А. Куатбекова, РК. 13 май, 2022. – С.48-51.
6. 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.
7. Хасанов Н.М. Способы проведения цементационных работ в гидротехническом строительстве / Н.М. Хасанов, Ф.А. Холов, С.А. Саидов // Вестник ТНУ. Серия геологических и технических наук. –Душанбе, 2022. -№3. –С.85-93.
8. Хасанов Н.М. Геологические факторы, влияющие на разрушение устойчивости гидротехнических тоннелей / Н.М. Хасанов, У.А. Ятимов // Вестник КГУСТА. - 2018. -№2(60). -С.94-98.

ТАЪСИРИ ШАРОИТҲОИ МУҲАНДИСӢ-ГЕОЛОГӢ БА ҲОЛАТИ ШИДДАТНОКӢ-ДЕФОРМАТСИЯШАВИИ НАҚБИ ЁРИРАСОНӢ 5-и НБО-и РОГУН

Дар мақола шароитҳои муҳандисӣ-геологӣ ва ҳолати шиддатнокӣ-деформатсияшавӣ ва тарзи бунёди он мусоидат менамояд. Таҳлили шароитҳои муҳандисӣ-геологӣ ва нақб бо мушоҳидаи намудани ҳолати шиддатнокӣ-деформатсияшавӣ имконияти медиҳанд, ки ин ба дурусти интихоби намудани ҳатти бунёди нақб, мақони ҷойгиршавӣ ва тарзи бунёди он мусоидат менамояд.

Калидвожаҳо: шароити муҳандисӣ-геологӣ, нақб ва ёрирасон, таъсир, ҳолати шиддатнокӣ-деформатсияшавӣ, ҳатти бунёди нақб, усулҳо.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДХОДНОГО ТОННЕЛЯ-5 РОГУНСКОЙ ГЭС

В статье приведены инженерно-геологические условия подходного тоннеля П-5 Рогунской ГЭС. Анализ инженерно-геологических условий подходного тоннеля П-5 позволяет исследовать их влияние на напряженно-деформированное состояние объекта строительства, что позволит правильно выбрать трассу строительства и место расположения объекта, а также способ его возведения.

Ключевые слова: инженерно-геологические условия, подходной тоннель, влияние, напряженно-деформированное состояние, трасса, способы.

STRESSED AND DEFORMED STATE OF THE APPROACH TUNNEL-5 OF THE ROGUNSKAYA HPP

The article presents the engineering and geological conditions of the approach tunnel P-5 of Rogun HPP. The analysis of the engineering-geological conditions of the approach tunnel P-5 allows investigating their influence on the stress-strain state of the construction object, which will allow choosing the correct construction route of the location as well as the method of its erection.

Keywords: engineering-geological conditions, approach tunnel, influences, stress-strain state, route, methods.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Холов Фазлиддин Аббосович* - Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экология АМ ИТ, унвонҷӯ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кучаи. Айни, 14А

Сведения об авторе: *Холов Фазлиддин Аббосович* - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана, соискатель. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Айни, 14А

Information about the author: *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 street, 14A

Шарофиддинов С.С., Андамов Р.Ш., Раҳимзода А.С.

Агентии обуҳавошиносии Қумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии
Тоҷикистон,
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Ҳангоми барвақт об шудани барф дар сахро ва дар сурати гарм шудани ҳавои баҳорӣ ва аввали тобистон ба тадбирҳое, ки ҷамъшавӣ ва нигоҳ доштани намиро дар хок таъмин мекунанд, бояд диққати махсус дода шавад [10, 8]. Илова бар ин, тағйирёбии иқлим ба мавсимӣ, фарорасии обшавии барф ва дастрасии об дар тобистон таъсир мерасонад. Барои самаранок идора кардани захираҳои об ва омодагӣ ба ҳодисаҳои фавқулода, аз қабилӣ обхезӣ ва хушксолӣ, фаҳмидани чунин тағйирот муҳим аст [5, 3].

Сарчашмаи асосии омӯхтани қабати барф маводҳои мушоҳидаҳои бевоситаи шабакаҳои обуҳавошиносӣ ва дидбонгоҳҳои обченкунӣ мебошанд. Барои арзёбии баландӣ ва захираи барф дар ҷойҳои гуногун маълумотҳои тадқиқоти барф истифода мешаванд [1]. Одатан, барои пешгуӣи маҷрои дарёҳои кўҳӣ дар Осӣи Марказӣ маълумотҳои тадқиқотии барф ва мушоҳидаҳои барф дар шабакаҳои обуҳавошиносӣ дар ноҳияҳои кўҳӣ истифода мешаванд [7]. Аммо ин гуна тадқиқот ва мушоҳидаҳо дар баландӣҳо бинобар дастрас набудани манотиқи дурдаст маҳдуд аст. Тасвирҳои моҳвораӣ ба мо маълумоти визуалӣ ва миқдорӣ медиҳанд ва ба мо имкон медиҳанд, ки тақсмоти фазоии қабати барфро дар минтақаҳои дурдаст пайгирӣ кунем.

Чунон ки маълум аст, дарёҳо маҳсули таъсири мутақобилаи ҷараёнҳои ҷамъшавӣ ва сарфи намӣ мебошанд. Хусусияти асосии ин таъсири мутақобила дар кўҳҳо бо минтақавии амудии шароити физикию географӣ ва, пеш аз ҳама, иқлим муайян карда мешавад. Ҷамъшавии намӣ дар кўҳҳо вобаста ба мавқеи ҷуғрофии кўҳҳо, асосан аз ҳисоби боришот дар давраи сард ба амал меояд - навъҳои обҳои яхкарда: барф, пиряхҳо, яхҳо ва ҷамъшавии боришот дар шакли саҳт бо баландии минтақа. Обшавӣ ва аз барф озод шудани кўҳҳо бо мурури замон, инчунин, вобаста ба баландии ҳавза, баландии минтақаҳои асосии болооб ва асосан ба шароити иқлим вобаста аст. Бо зиёд шудани минтақаҳои баландии кўҳҳо ҳам давомнокии давраи хунук ва ҳам мутаносибан миқдори захираи барф ва давомнокии обшавии барф зиёд мешавад [9].

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бисёр дарёҳои калон аз кўҳҳо сарчашма мегиринд. Дар болооби минтақаи ҳавзаҳои ин гуна дарёҳо, чун қоида, барфи ғафс мавҷуд аст. Махсусан дар нишебиҳои он, дар поёноби дарёҳои кўҳӣ барф хеле кам ба назар мерасад, бинобар ин, дар давраи гармшавии ҳаво ва боридани боришот дар шакли моеъ дар фасли баҳор ва аввали тобистон обшавии барф дар ин минтақаҳо хело тезутунд мегардад.

Солҳои охир усулҳои ҳисоб кардани захираи об дар қабати барф аз рӯйи маълумотҳои боришот ва ҳарорати ҳаво кор карда баромада шуданд.

Миқдори ҷараёни об ва тақсмоти он дар тули вақт аз омилҳои вобаста аст, ки ба доимӣ ва тағйирёбандаҳо тақсим мешаванд.

Омилҳои доимӣ (бо тартиби вазни таъсири онҳо) инҳоянд:

- мавқеи ҷуғрофии ҳавза дар як минтақаи иқлимӣ;
- андозаи ҳавза;
- Минтақаҳои (диапазон) баландӣ;
- каҷхатаи гипсографии майдонҳо (тақсмоти майдонҳои минтақаҳои баландӣ);
- ҷойгиршавии пуштаҳои асосӣ ба ҷараёни атмосфераи намнокунанда;
- растанӣ;
- гузариши хоки ҳавза.

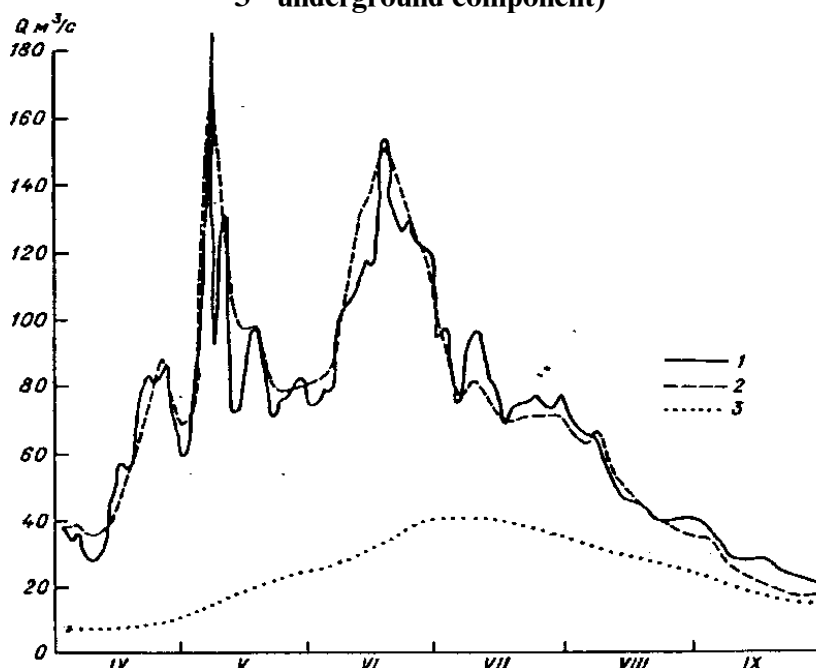
Минтақаи амудии иқлим дар кўҳҳо ба растанӣҳо таъсир мерасонад. Дар нишеби

муайян иқлими намнок ва гарм ҳар қадар бештар ҳукмфармо бошад, дар он ҳамон қадар наботот зичтар мерӯяд. Ба ғайр аз чангалҳо, ба андозаи талафоти обхезӣ об ва тақсими он бо мурури замон аз ҳолати сатҳи зеризамин – ҷинсҳои сангини шикофшуда, ки бо қабати тунуки хок фаро гирифта шудаанд, коэффитсиенти нисбатан калони филтратсия таъсири калон мерасонад. Тарқишҳои чуқур имкон медиҳанд, ки дар обанборҳои калони зеризаминӣ миқдори зиёди оби сусти ҳаракаткунанда ҷамъ шавад.

Ҳар яке аз омилҳои номбаршуда ба таври худ ба миқдори об ва тақсими он бо мурури замон таъсир мерасонад, аммо, дар як ҳавза, чун қоида, дар солҳои гуногун як хел аст. Аммо, масалан, ҳангоми боришот, ки шиддати он аз шиддати азхудкунӣ зиёд аст, гузариши хок метавонад арзиши тағйирёбанда бошад. Ду ҷузъи ҷараёни дарёро дар расми 1 мушоҳида карда метавонем.

Расми 1. Ду қисмати маҷрои дарёи Варзоб (1 - гидрографи умумӣ, 2 - гидрографи тахминӣ, 3 - ҷузъи зеризаминӣ)

Figure 1. Two sections of the Varzob river (1 - general hydrograph, 2 - approximate hydrograph, 3 - underground component)



Дар асоси маълумот дар бораи захираи барф дар ҳавза, дар ҳудуди минтақаи баландии мувофиқ бо дарназардошти нишондиҳанда ва эътимоднокии ин маълумотҳо ҷустуҷӯи вобастагии пешгӯишаванда барои моҳҳои алоҳида гузаронида шуд. Усули статистику регрессияи хаттӣ истифода шудааст. Мо амсилаи «MODSNOW»-ро барои сохтани амсилаҳои пешгӯии оморӣ истифода бурдем. Амсила давраи обшinosиро бо истифода аз маълумоти стандартии обшinosӣ, гурӯҳ ва фосилавӣ дар асоси минтақаи барфпӯши «MODIS» истифода мекунад [2]. Дар мавриди пешгӯӣ дар миқёси моҳона, амсила ҳолати қабати барфро дар камарбанди баландии алоҳида ба назар мегирад. Кори амсилаи ҳавзаи обҷамъкунӣ таъсири тағйирёбии иқлимиро ба динамикаи дарёҳо, махсусан бориши барф ва обшавии барф дар минтақаҳои гуногуни баландии ҳавзаи дарёҳои ҷумҳурий дар бар мегирад.

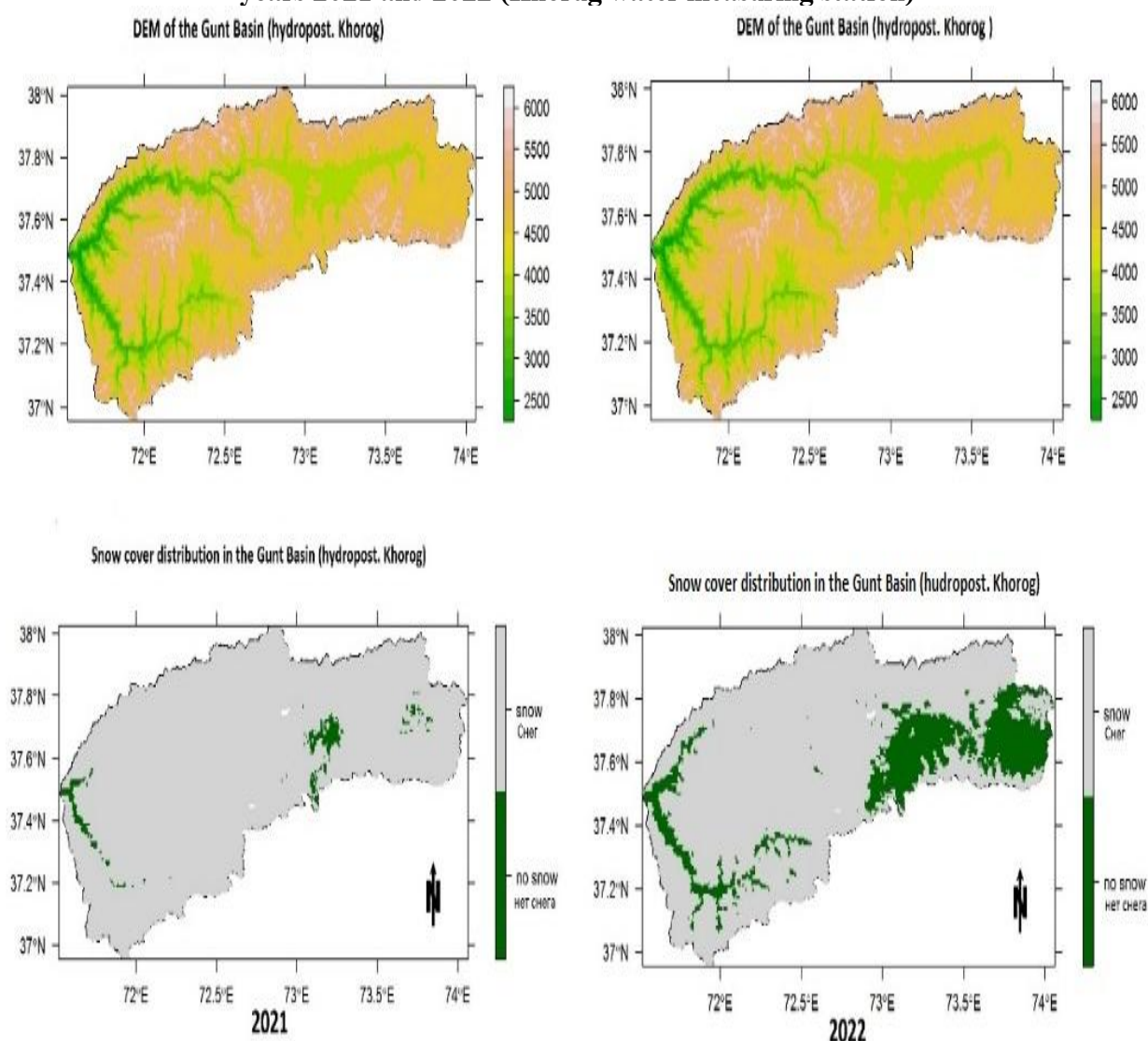
Таҷрибаҳо нишон медиҳанд, ки бо истифода аз қабати барф дар минтақаҳои кӯҳӣ пешгӯиҳои кӯтоҳмуддати ҷараёни дарёи кӯҳӣ имконпазир аст. Дар айни замон шумораи хеле назарраси амсилаҳо барои ҳисоб кардани гидрографии дарёҳои кӯҳӣ мавҷуданд. Хеле ками онҳо барои пешгӯӣ истифода мешаванд. Дар зер яке аз амсилаҳои таҳияшуда ва барои таҳияи пешгӯиҳои дарозмуддати ҷараёни об ҷорӣ карда шудааст. Он аз якҷанд блок иборат аст, ки баъзеи онҳо аз амсилаҳои муаллифони дигар гирифта

шуда, дигаргун карда шудаанд. Инчунин, он барои пешгӯии кӯтоҳмуддат татбиқ мешавад [5].

Натиҷаҳои амсиларонӣ бо истифода аз «MODSNOW» нишон медиҳанд, ки мавсими обшавии барф дар аввали тобистон ба таъсири шадиди обшиносӣ, бахусус обхезӣ, сел ва ярч осебпазир аст. Ба минтақаҳои баландӣ ва майдони барфпӯшии соли обшиносӣ тақсим кардани ҳавзайи об имкон медиҳад, ки пешгӯиҳо барои пешгӯии ҳармоҳаи обшиносӣ таҳия карда шаванд ва инчунин, эволютсияи майдони барфро бо баландӣ бо истифодаи нармафзори «MODSNOW» ва таҳлили муқоисавии эволютсияи қабати барф дар ҳавзайи дарёҳои ҷумҳурӣ ошкор мекунад [9, 6].

Илова ба таҳлили муқоисавии қабати барф, бо амсилаи «MODSNOW» қабати барфи фазоӣ ва эволютсияи муваққати барои соли ҷорӣ, тавре ки дар расми 2 нишон дода шудааст, ба вучуд овард, ки тақсимои фазоиро нишон медиҳад.

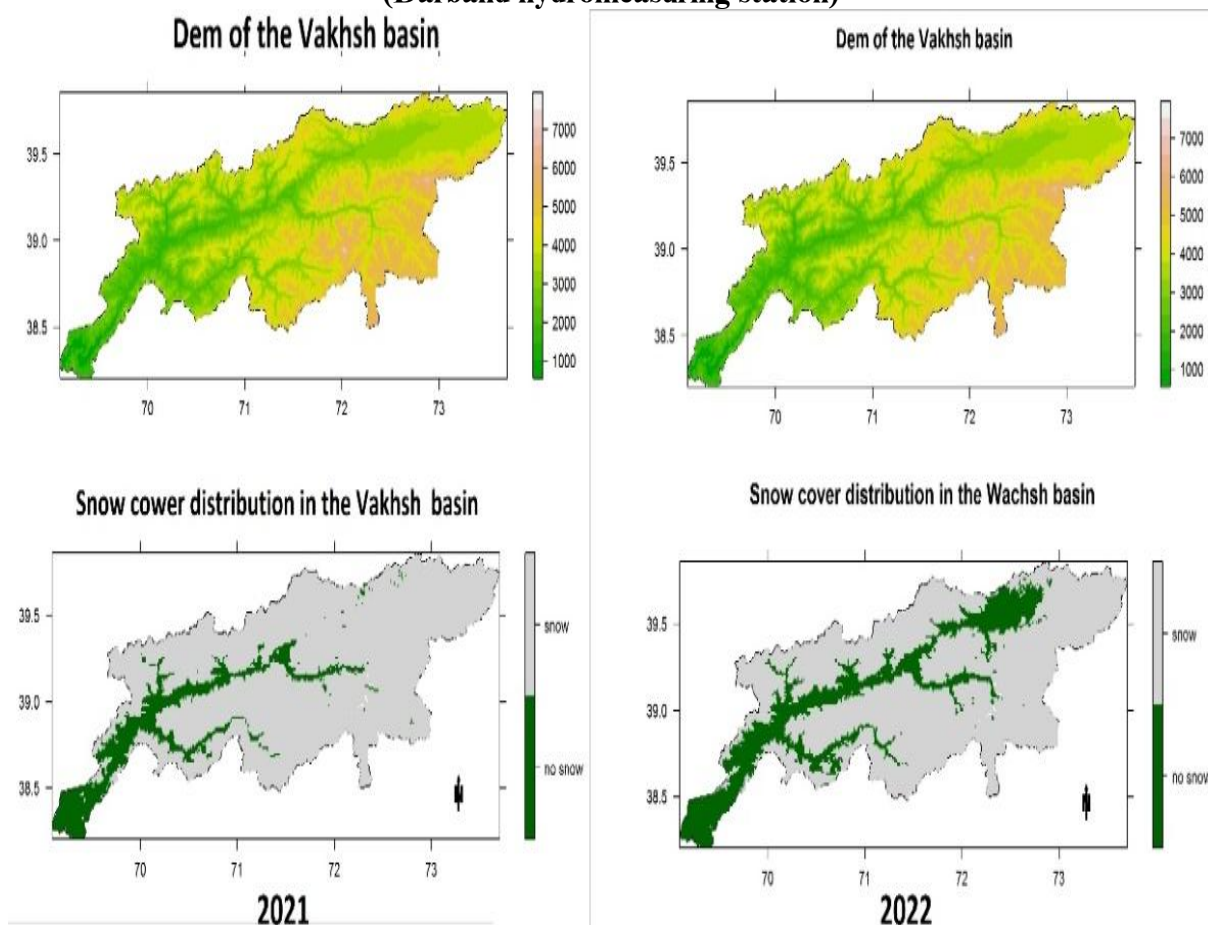
Расми 2. Амсилаи баландии рақамӣ ва тақсимои қабати барф дар ҳавзайи дарёи Ғунд барои солҳои 2021 ва 2022 (дидбонгоҳи обченкунии Хоруғ)
Figure 2. Model of digital height and distribution of snow cover in the Ghund river basin for the years 2021 and 2022 (Khorog water measuring station)



Тибқи амсилаи «MODSNOW» (расми 2) дидан мумкин аст, ки майдони барфпӯшии ҳавзайи дарёи Ғунд дар соли 2022 нисбат ба соли 2021 камтар шудааст.

Расми 3. Амсилаи баландии рақамӣ ва тақсимои қабати барф дар ҳавзаи дарёи Вахш (дидбонгоҳи обченкунии Дарбанд)

Figure 3. Numerical model of height and distribution of snow cover in the Vakhsh river basin (Darband hydromeasuring station)



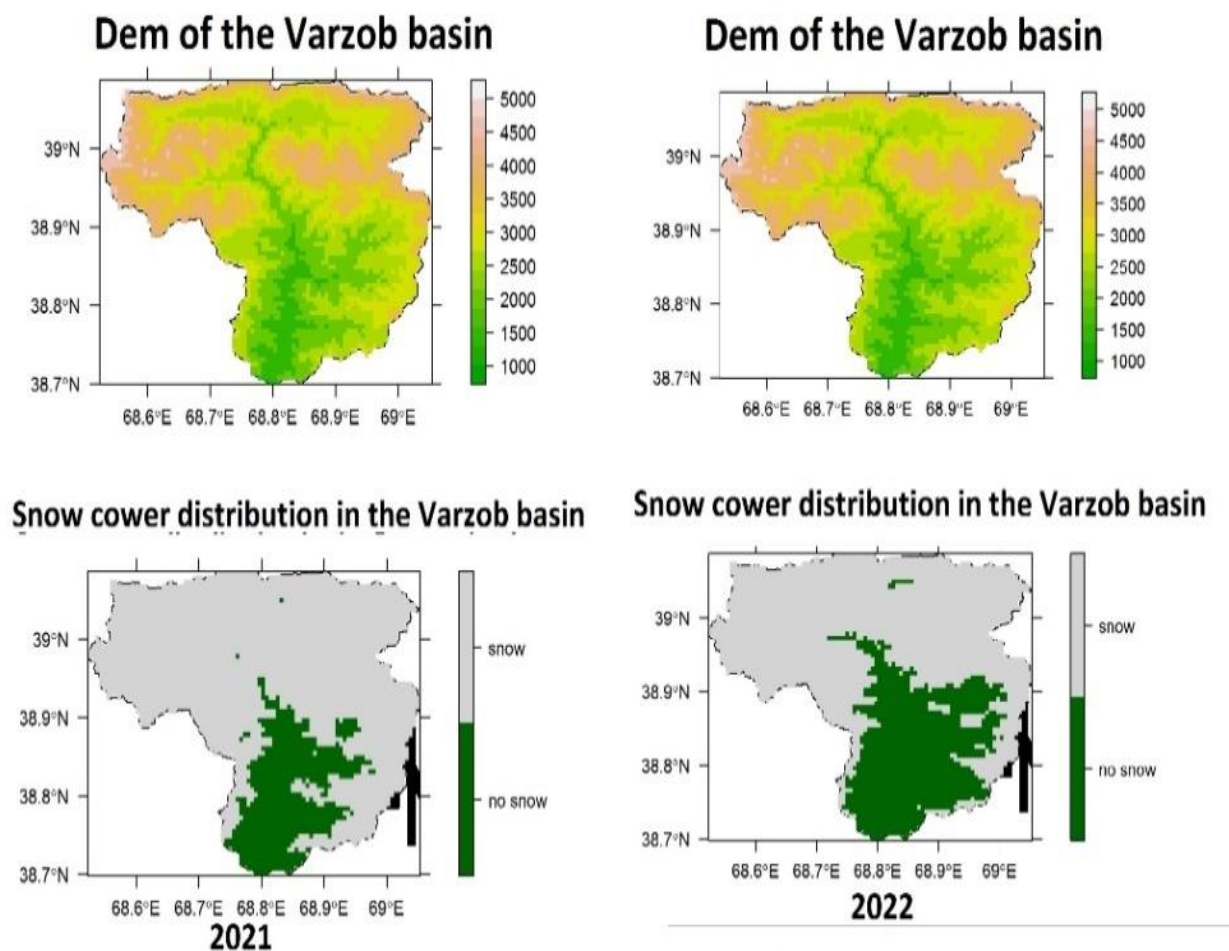
Тибқи тақсимои ҳамаҷузӣ қабати барф дар ҳавзаи дарёи Вахш (расми 3), майдони барфпӯш дар соли 2022 нисбат ба соли 2021 камтар буд. Таъвозуни обро ба таври визуалӣ муқоиса кардан мумкин аст; масалан, дар моҳи март соли 2022 назар ба моҳи март соли 2021 барф кам боридааст.

Тибқи маълумоти коркарди амсилаи «MODSNOW», майдони барфпӯшии ҳамаҷузӣ дар ҳавзаи дарёи Варзоб (расми 4) нишон медиҳад, ки Майдони барфпӯш дар ин ҳавза дар соли 2022 нисбат ба соли 2021 кам ба қайд гирифта шудааст.

Натиҷаҳои амсиларонӣ аз рӯи «MODSNOW»-ро чун амсилаҳои регрессионии ҳаттӣ барои пешгӯии обшиносӣ барои мавсими кишт дар се дидбонгоҳи обченкунии Хоруғ, Вахш ва Варзоб таҳлил менамоем (расми 5). Пешгӯиҳои асосии истифодашуда обҳезӣ, боришот, ҳарорати миёна ва қабати миёнаи барф дар тамоми ҳавзаи дарёҳо дар як моҳи охир то интишоари пешгӯӣ бо коэффитсиентҳои коррелятсионӣ (R) 77, 65 ва 85 ва коэффитсиенти муайянкунӣ ки натиҷаҳои умедбахшро аз амсилаҳои пешгӯишаванда нишон медиҳанд. Дар ин ҳавзаи обҷамъкунӣ метавонад номувофиқатии байни заминаи физикии амсила ва равандҳои обшиносӣ бартарӣ дошта бошад [4]. Дар умум, таносуби миёна дар солҳои 2001, 2014 ва 2015 мушоҳида шудааст. (дидбонгоҳи обченкунии Хоруғ), 2011, 2016 ва 2018 (дидбонгоҳи обченкунии Вахш), 2011, 2016 ва 2022 дидбонгоҳи обченкунии Варзоб), Миқдори пешбинишудаи маҷрои дарёҳо дар Ғунд 141-187 м³ дар Вахш, 900-1100 м³ ва дар ҳавзаи дарёи Варзоб 64,0-86,0 м³ пешбинӣ карда шуд.

Расми 4. Амсилаи баландии рақамӣ ва тақсимои қабати барф дар ҳавзаи дарёи Варзоб (дидбонгоҳи обченкунии Дахана)

Figure 4. Model of digital height and distribution of snow cover in the Varzob river basin (Dahana water measuring station)



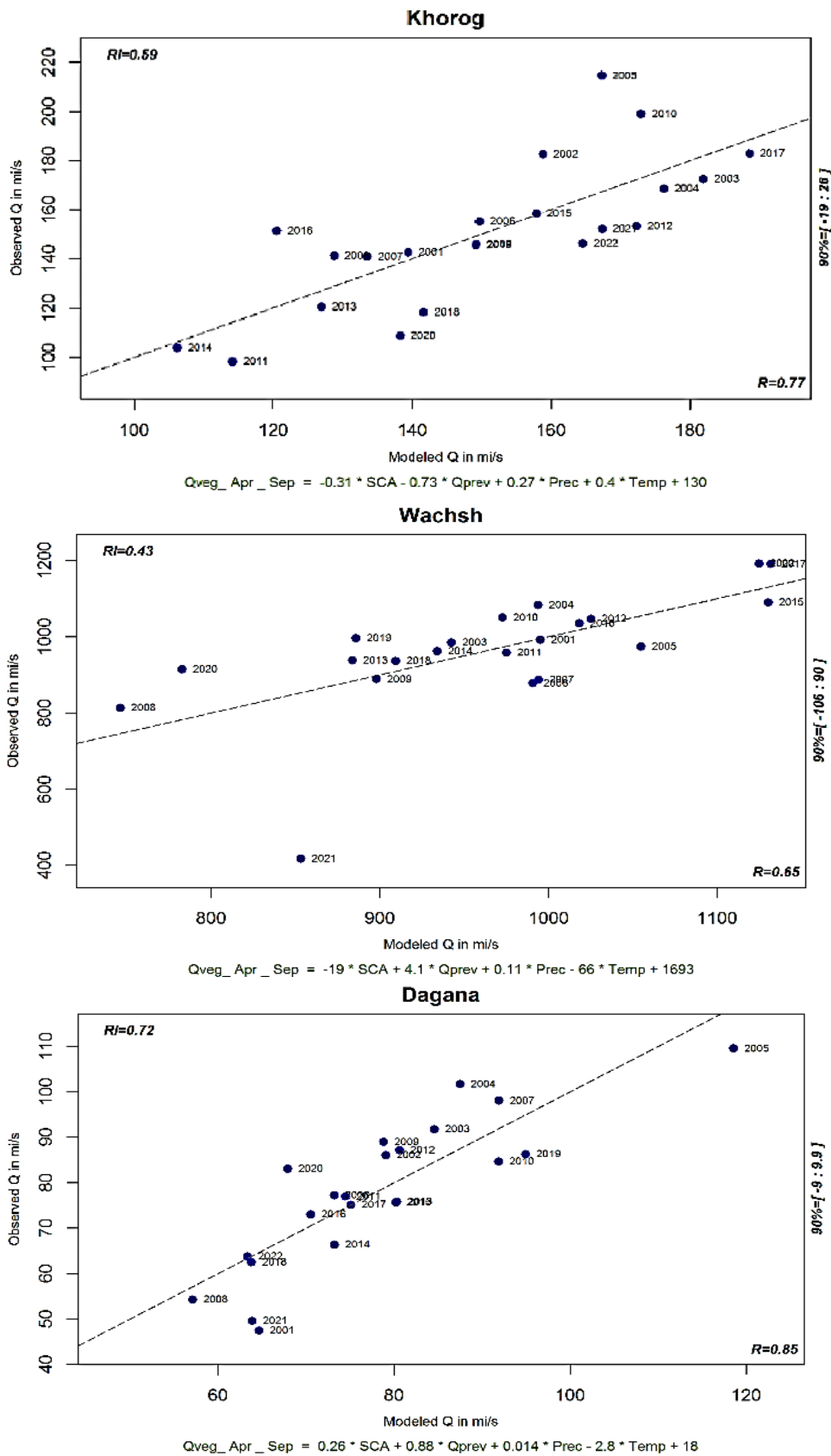
Дар асоси маълумотҳои коркардшудаи ин дидбонгоҳҳо дар соли 2022 дар дидбонгоҳи обченкунии Хоруғ сарфи об 147 м³, дар дидбонгоҳи обченкунии Вахш 1026 м³ дар дидбонгоҳи обченкунии Дахана бошад 64,5 м³ ва ба қайд гирифта шуд. Аз ин бармеояд, ки пешгӯии давраи вегетсионӣ дар дидбонгоҳҳои дар боло зикргардида, бо дараҷаи оӣ дуруст баромад.

Инак, маълумот барои соли 2022 дар мисоли якчанд дарёи Тоҷикистон коркард шуда, пешгӯӣҳои моҳона дар давраи мавсими кишт (вегетсионӣ) таҳия карда шуданд. Солҳои 2007-2008 барф дар Ҷумҳурии Тоҷикистон аз меъёр камтар буд [11]. Камарбанди баландӣ бо тақсимои нобаробари қабати барф тавсиф мешавад, ки ҷанбаи муҳимми обшавии барф мебошад. Ҷамъшавии асосии барф дар минтақаҳои баландкӯх ба амал меояд, ки тамоми баланси обро дар давоми сол танзим мекунанд. Аксари тадқиқотҳо ба пешгӯӣҳои обшиносӣ, бахусус рушди идоракунии устувори об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ишора мекунанд ва ин ба истехсолоти кишоварзӣ ва чорводорӣ, экосистема ва рушди иҷтимоию иқтисодӣ алоқаманд аст.

Хулоса, мо натиҷаҳои силсилаи вақтҳои мусбатро барои тамоми ҳавзаи обшиносӣ мушоҳида кардем. Дар асоси ин маҷмуи маълумоти пешгӯии якрӯза, пешгӯӣҳои гуногуни моҳона, семоҳа ва давраи мавсими кишт (вегетсионӣ) барои санаҳои гуногуни пешгӯӣ бо истифода аз амсилаҳои сершумори регрессияи хаттӣ ва таносуби минтақаи баландӣ пайдо карда шудаанд.

Расми 5. Амсилаҳои пешгунии ҳаттӣ барои дидбонгоҳи обченкунии интихобшуда барои мавсими кишт (вегетсионӣ)

Fig. 5. Linear forecasting models for the selected hydromeasuring station for the growing season (vegetation)



АДАБИЁТ

1. Гафуров А., Людтке С., Унгер-Шаистех К., Ворогушин С., Шёне Т., Шмидт С., Калашникова О., Мерц Б. «MODSNOW»-Асбоб: Восити оперативӣ барои мониторинги хамарӯзаӣ барф бо истифода аз маълумоти «MODIS». Мухити зист. илмҳои замин. 2016, 75, 1078.
2. Гафуров, А. Бардошӣ, А. Методологияи баргараф кардани абрҳо аз маҳсулоти «MODIS» барои қабати барф. Гидро. EarthSyst. Sci.2009, 13, 1361–1373.
3. Гройсман П.Ю.; Карл, ТР; Найт, RW; Стенчиков Г.Л. Тағйирёбии қабати барф, ҳарорат ва тавозуни гармии радиатсионӣ дар нимкураи шимолӣ. Қ. Клим. 1994, 7, 1633-1656.
4. Краузе П.; Бойл, Д.; Vaze, F. Муқоисаи меъёрҳои иҷроӣ гуногун барои арзёбии амсилаи обшиносӣ. Илова. геология. 2005, 5, 89–97.
5. Ксенариос, С.; Гафуров, А. Шмидт-Фогт, Д. Серинг, Ч.; Манандхар, С.; Гергартен, К.; Шигаева, Ч.; Фоггин, М. Тағйирёбии иқлим ва мутобиқшавии минтақаҳои кӯҳӣ дар Осиёи Марказӣ: номуайяни, холигии дониш ва маҳдудиятҳои маълумот. Рег. Мухити зист. Чанг. 2019, 19, 1339–1352.
6. Ли Ч.; Чжан В.; Лю, Т.; Мониторинги тағйироти охирина қабати барф дар Осиёи Марказӣ бо истифода аз маҳсулоти бехтаршудаи «MODIS». J. Drylands 2017, 9, 763-777.
7. Ниёзов Ч., Калашникова О.Ю., Гафуров А. Методологияи пешгуӣ чараёни об дар асоси тасвирҳои «MODIS» барои дарёҳои кӯҳии Осиёи Марказӣ. сент. Ширкати осиеи J. Water Res. 2020, 6, 66–78.
8. Пирияхҳо – захираҳои оби Тоҷикистон дар шароити тағйирёбии иқлим 2003 (18) С. 11.
9. Танг З.; Ван Х.; Ван Ч.; Ван Х.; Ли Х.; Цзян, З.; Тағйироти фазои-вақтии қабати барф дар кӯҳҳои Тиёншон, Осиёи Марказӣ, дар асоси маҳсулоти фраксияи беабрии «MODIS», 2001–2015. сенсори дурдаст. 2017, 9, 1045.
10. Чурюлин Е.В., Копейкин В.В., Розинкина И.А., Фролова Н.Л., Чурюлина А.Г. Тадқиқот ва пешгуӣҳои гидроҳавошиносӣ. Соли 2018, № 2 (368). 120-143.
11. Шултс В.Л.; Дарёҳои Осиёи Миёна. Гидрометеоиздат Ленинград 1965

АМСИЛАОИ ХАТТИИ ПЕШГУИИ ҚАБАТИ БАРФ ВА ЧАРАЁНИ ОБИ ДАРЁҲОИ КҶҲИИ ТОҶИКИСТОН

Дар айни замон шумораи зиёди амсилаҳо барои ҳисоб кардани гидрографии дарёҳои кӯҳӣ мавҷуданд. Қисме аз онҳо барои пешгуӣҳои истифода мешаванд. Фарқияти асосии байни амсилаҳо дараҷаи муфассал дар тавсифи равандҳои обшиносии элементарӣ дар ҳавзаҳо мебошад. Дар мақола яке аз амсилаҳои таҳияшуда ва барои таҳияи пешгуӣҳои дарозмуддати чараёни об ҷорӣ карда шудааст. Амсилаи дар мақола коркаршуда, дар асоси амсилаҳои муаллифони дигар таҳия шуда, параметрҳои асосии он дигаргун карда шудаанд. Амсила барои пешгуӣи кӯтоҳмудат татбиқ мешавад.

Дар мақола маълумот барои соли 2022 дар мисоли якҷанд дарёи Тоҷикистон коркард шуда, тавсияи мушаххас барои давраи мавсими кишт таҳия карда шудааст. Камарбанди баландӣ бо тақсмоти нобаробари қабати барф тавсиф мешавад, ки чанбаи муҳими обшавии барф мебошад. Ҷамъшавии асосии барф дар минтақаҳои баландкӯҳ ба амал меояд, ки тамоми тавозуни обро дар давоми сол танзим мекунад. Натиҷаи таҳқиқот барои пешгуӣҳои обшиносӣ, бахусус рушди идоракунии устувори об дар Тоҷикистон, соҳаи кишоварзӣ ва чорводорӣ, экосистема ва рушди иҷтимоӣ иқтисодӣ барои истифода тавсия карда мешаванд.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, дарёҳои кӯҳӣ, амсилаи MODSNOW, амсиларонии хаттӣ, пешгуӣи обшиносӣ, майдони барфпӯш, ҳавзаи дарё, чараёни об, қабати барф.

ЛИНЕЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СНЕЖНОГО СЛОЯ И СТОКА ГОРНЫХ РЕК ТАДЖИКИСТАНА

В настоящее время существует большое количество моделей расчета гидрографа горных рек. Некоторые из них используются для прогнозов. Основное различие между моделями заключается в степени детализации описания элементарных гидрологических процессов в бассейнах. В статье представлена одна из моделей, разработанных и внедренных для разработки долгосрочных прогнозов стока воды. Разработанная в статье модель основана на моделях других авторов, а ее основные параметры нами изменены. Модель применима для краткосрочного прогнозирования.

В статье обработаны данные за 2022 год на примере нескольких рек Таджикистана и разработаны конкретные рекомендации для посевного периода. Для высотного пояса характерно неравномерное распределение снежного покрова, что является важным аспектом снеготаяния. Накопление слоя снега происходит в высокогорных районах, что регулирует весь водный баланс в течение года. Результаты исследования рекомендуются для гидрологических прогнозов, особенно для устойчивого управления водными ресурсами в Таджикистане, сельского и животноводческого производства и разработки мер для социально-экономического развития.

Ключевые слова: Таджикистан, горные реки, модель MODSNOW, линейное моделирование, гидрологический прогноз, снежное поле, бассейн реки, сток воды, высота снежного покрова.

LINEAR MODELING FOR PREDICTION OF THE SNOW LAYER AND RIVER FLOW OF MOUNTAIN RIVERS IN TAJIKISTAN

Currently, there are a large number of models for calculating the hydrograph of mountain rivers. Some of them are used for forecasts. The main difference between the models lies in the degree of detail in the description of elementary hydrological processes in the basins. The article presents one of the models developed and implemented for the development of long-term forecasts of water runoff. The model developed in the article is based on the models of other authors, and we have changed its main parameters. The model is applicable for short-term forecasting.

The article processed data for 2022 on the example of several rivers in Tajikistan and developed specific recommendations for the sowing period. The altitudinal belt is characterized by an uneven distribution of snow cover, which is an important aspect of snowmelt. The accumulation of a layer of snow occurs in the highlands, which regulates the entire water balance throughout the year. The results of the study are recommended for hydrological forecasts, especially for the sustainable management of water resources in Tajikistan, agricultural and livestock production and the development of measures for socio-economic development.

Keywords: Tajikistan, mountain rivers, MODSNOW model, linear modeling, hydrological forecast, snowfield, river basin, river flow, snow depth.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Шарофиддинов Сафархон Саломович* - Агентии обухавошиносии Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон, сардори шуъбаи пешгуии обшиносии Маркази пешгуии обухавосанҷӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе: кӯчаи Б.Ғафуров, 373. Телефон: (+992) 918-57-09-18. E-mail: safar-hush@mail.ru

Андамов Раҷабалӣ Шамсович - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсенти кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 988-06-88-36. E-mail: andamov71@mail.ru

Раҳимзода Амрулло Сикандаршо - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, докторанти соли якуми кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 987-97-61-75. E-mail: amrullorahimzoda98@gmail.com

Сведения об авторах: *Шарофиддинов Сафархон Саломович* - Агентство по гидрометеорологии Комитета охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан, начальник отдела гидропрогнозов Центра гидрометеорологического прогнозирования. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе: улица Б.Гафурова, 373. Телефон: (+992) 918-57-09-18. E-mail: safar-hush@mail.ru

Андамов Раҷабалӣ Шамсович – Таджикский национальный университет, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 988-06-88-36. E-mail: andamov71@mail.ru

Раҳимзода Амрулло Сикандаршо – Таджикский национальный университет, докторант первого курса кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 987-97-61-75. E-mail: amrullorahimzoda98@gmail.com

Information about the authors: *Sharofiddinov Safarkhon Salomovich* - Agency for Hydrometeorology of the Committee for Environmental Protection under the Government of the Republic of Tajikistan, Head of the Hydrometeorological Forecasting Department of the Center for Hydrometeorological Forecasting. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe: B.Gafurov street 373. Phone: (+992) 918-57-09-18. E-mail: safar-hush@mail.ru

Andamov Rajabali Shamovich - Tajik National University, Docent of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology of the Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Avenue Rudaki, 17. Phone: (+992) 988-06-88-36. E-mail: andamov71@mail.ru

Rakhimzoda Amrullo Sikandarsho - Tajik National University, first-year doctoral student of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Faculty of Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 987-97-61-75. E-mail: amrullorahimzoda98@gmail.com

**АСОСНОККУНИИ ТЕХНИКӢ-ИҚТИСОДИИ КОРКАРДИ ТИЛЛО ДАР
ПАРТОВҲОИ ТЕХНОГЕНИИ КОНҲОИ ПОШХӢРДА**

Набиев Н.Ф., Ниёзов О.Ҳ.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Дар натиҷаи камшавии конҳои омӯхташудаи тилло ва баландшавии нархи он дар бозори ҷаҳонӣ моро зурур аст, ки манбаъҳои нави ин намуди маҳсулотро дарёфт намоем. Бо ин мақсад дар яке аз партовҳои (рӯйпӯшҳои) техногении конҳои коркардшудаи тиллои пошхӯрда конҳои омӯзишӣ бо дақиқсозии асосноккунии техникӣ-иқтисодӣ амалӣ карда шуд.

Дар натиҷа захираи тилло дар партовҳои техногенӣ то жарфи траншеяҳои иктишофӣ, дар масдудҳо аз рӯйи категорияи C_1 – 114.49 кг ва категорияи C_2 – бо миқдори 105,82 кг, ҷамулҷамъ 220,31 кг аз тарафи муаллифон ҳисоб карда шуд [1]. Баъд аз тасдиқкунии захираҳо истихроҷи он бо воситаи экскаватори тамғаи Хундай бо тарзи коркарди кушод ба роҳ монда шуд.

Ҷудо намудани металл бо воситаи панҷ таҷҳизоти тиллошӯӣ, ки иқтидори миёнаи ҳар кадом аз онҳо 45 м³/соатро ташкил менамояд, амалӣ гардид.

Басти корӣ 8 соат ва соати корӣ дар як шабонарӯз – 16 соат қабул карда шуд. Рӯзҳои кории солона – 250 рӯз.

Ҳаҷми партовҳои техногенӣ ба 4 710 687,784 м³ баробар аст.

Ҳаҷми коркарди шабонарӯзии як таҷҳизоти ГИТ-52:

$$16 \text{ соат} * 45 \text{ м}^3/\text{соат} = 720,00 \text{ м}^3$$

Ҳаҷми коркарди солонаи як таҷҳизоти ГИТ-52:

$$720,0 \text{ м}^3 * 250 \text{ рӯз} = 180 000 \text{ м}^3$$

Ҳаҷми коркарди солонаи ҳамаи таҷҳизотҳо:

$$180 000 \text{ м}^3 * 5 = 900 000 \text{ м}^3$$

Яъне иқтидори истеҳсолии корхона дар як сол ба 900 000 м³ баробар аст. Ин миқдор партовҳоро дар 5,23 сол метавон коркард намуд, яъне 4 710 687,784³ 900 000 м³ = 5,23 сол.

Арзиши фарсудашавии техникаю таҷҳизоти истифодашаванда мувофиқи маълумоти пешниҳоднамудаи супоришдиҳанда дар як сол 1080000 сомонӣ мебошад, ки 7,87%-ро ташкил медиҳад. Аз рӯйи чунин фоизи фарсудашавӣ техникаю таҷҳизоти истифодашаванда дар муҳлати 12,69 сол пурра аз тавозун соқит мешавад.

Партовҳо дар ҳаҷми 4 710 687,784 м³ бо техникаю таҷҳизоти зерин коркард мешаванд [2].

Ҷадвали 1. Номгӯи таҷҳизоту техникаи истифодашаванда
Table 1. List of used equipment and techniques

Техникаю таҷҳизот	Тамға	Шумора, адад	Масрафи сӯзишворӣ, л/шабонарӯз	Нарх, сомонӣ
Таҷҳизоти тиллошӯӣ	ГИТ-52	5	-	2176526
Экскаватор	Хундай 300	1	280	2145000
Экскаватор	Люгонг CLG 933 E	3	840	3476436
Бели механикӣ	CLG 855 H	2	440	1215000
Самосвал	Хова-290	10	1200	2623778
Самосвал	Шакмен-Дулан	4	480	1342351
Ав-мошин	БелАЗ	4	400	732812
ҲАМАГӢ:			3640	13711903

Хароҷоти корҳои боркашонӣ (кашонидани партовҳои техногенӣ) аз кареру бурришҳои истихроҷӣ то таҷҳизоти тиллошӯйӣ бо назардошти ҷойгиршавии он дар масофаи ба ҳисоби миёна 0,8 км ба як тараф ва 1,6 км дутарафа ҳисоб карда шуданд.

Хароҷоти истеҳсоли барои бор кардан, кашонидан ва шустани ҳаҷми партовҳо (рӯйпӯшҳо) чунин масрафҳоро ташкил менамоянд:

Хароҷоти кашонидани солони партовҳо дар ҳаҷми 900 000 м³ бо 10 самосвали Хова-290, 4 самосвали Шакмен-Дулан ва 4 БелАЗ дар масофаи 1,6 км чунин мешавад:

-арзиши сӯзишвории дизелӣ – 2080 л/шабонарӯзӣ х 250 рӯз х 8,3 сомонӣ – 4316000,00 сомонино ташкил медиҳад.

Хароҷоти боркунии партовҳо дар ҳаҷми 900 000 м³ бо як экскаватори Хундай ва бо се экскаватори Люгонг CLG 933 E чунин аст:

-арзиши сӯзишвории дизелӣ - 1120 л/шабонарӯзӣ х 250 рӯз х 8,3 сомонӣ – 2324000,00 сомонино ташкил медиҳад.

Хароҷоти кори бели механикии CLG 855 H ташкил менамояд:

-арзиши сӯзишвории дизелӣ – 440 л/шабонарӯзӣ х 250 рӯз х 8,3 сомонӣ – 913000,00 сомонӣ.

Чамъ – 7553000,00 сомонӣ.

Музди меҳнат барои 21 нафари коргар дар ду баҳши корӣ дар 5 таҷҳизоти тиллошӯйӣ:

21 нафар х 8,33 моҳ (250 рӯзи корӣ) х 2500,00 сомонӣ маош х 2 баҳши корӣ х 5 таҷҳизоти тиллошӯйӣ = 4373250,00 сомонӣ.

ФҶИА 25% – 1093312,5 сомонӣ

Бо назардошти хароҷоти мазкур ва арзиши захираи ҳисобишудаи тилло дар партовҳои (рӯйпӯшҳои) техногении омӯхташуда, нишондодҳои иқтисодии истихроҷи тилло дар ҷадвали зерин оварда шудаанд.

Тавре аз нишондодҳои иқтисодӣ бар меояд, коркарди тиллои партовҳои (рӯйпӯшҳои) техногении омӯхташуда манфиатовар буда, дар оянда истихроҷи он барои корхона ва давлат мақсаднок ва манфиатовар мебошад.

Ҷадвали 2. Асоснокунии техникӣ-иқтисодии коркарди захираи тиллои партовҳои техногенӣ дар мисоли се қитъаи омӯхташуда (аз тарафи муаллифон дар ҳолати 01. 01. 2021 муайян карда шудааст)

Table 2. Technical and economic rationale for the processing of gold reserves of man-made waste in the example of the three studied areas (defined by the authors as of 01.01.2021)

Тарт. рақ.	Нишондодҳо	Воҳиди ченак	Партовҳои техногенӣ			
			Қитъаи 1	Қитъаи 2	Қитъаи 3	Ҷамағӣ, миёна
1	2	3	4	5	6	7
1	Захираи умумии партови техногенӣ	м ³	2415900,15	909940,754	1384846,88	4710687,784
2	Файзнокии миёна	мг/м ³	48,99	47,20	42,60	46,7676241
3	Миқдори металл	кг	118,363258	42,9448361	58,9995815	220,3076755
4	Талафот	%	5	5	5	
5	Омехташавӣ	%	9	9	9	
6	Вазни ҳаҷми партов	т/м ³	2,3	2,3	2,3	
7	Захираи саноатии партови тиллодор	м ³	2295105,15	864443,716	1315604,53	4475153,395
8	Миқдори металл	кг	112,445095	40,7975943	56,0496025	209,2922918
9	Захираи истихроҷи партови тиллодор	м ³	2501664,61	942243,65	1434008,94	4877917,201
10	Файзнокии миёна	мг/ м ³	44,9481096	43,2983489	39,0859505	42,90607715
11	Миқдори металл	кг	112,445095	40,7975943	56,0496025	209,2922918
12	Ҳаҷми умумии партов	м ³	2415900,15	909940,754	1384846,88	4710687,784

13	Иқтидори солонаи корхона	м ³	360 000	360 000	180 000	900 000
14	Муҳлати хизмат	сол	6,71	2,53	7,69	5,26
15	Шумораи рӯзҳои корӣ дар сол	рӯз.	250	250	250	250
16	Шумораи рӯзҳои корӣ дар партов	рӯз.	1677,71	631,90	1923,40	1315
17	Миқдори умумии тилло истихроҷшаванда	грамм	112445,095	40797,5943	56049,6025	209292,2918
18	Миқдори тилло истихроҷшаванда дар сол	грамм	16755,7563	16140,7585	7285,23031	40181,7451
19	Нархи тилло тоза дар бозори ҷаҳонӣ, сомонӣ	грамм	630	630	630	630
20	Нархи маҳсулоти молӣ	сомонӣ	70840409,8	25702484,4	35311249,5	131854143,8
21	Фурӯш, ҷамагӣ	сомонӣ	65173177,1	23646285,7	32486349,6	121305812,3
22	Фурӯш дар як сол	сомонӣ	9711636,35	9355183,62	4222519,49	23289339,46
23	Арзиши фарсудаҳои техникаю таҷҳизоти истифодашаванда	сомонӣ	432000	432000	216000	1080000
24	Хароҷоти хариди қисмҳои эҳтиётӣ ва маводҳо	сомонӣ	1782000	1782000	891000	4455000
25	Хароҷоти хариди сӯзишворӣ ва рағани молиданӣ	сомонӣ	3060000	3060000	1530000	7650000
26	Хароҷот барои маоши асосӣ ва иловагӣ	сомонӣ	1728000	1728000	864000	4320000
27	Ҳароҷоти ФҲИА, 18%	сомонӣ	311040	311040	155520	777600
28	Пардохт барои нигоҳдории роҳ, 1%	сомонӣ	70020	70020	35010	175050
29	Роялти, 0,5%	сомонӣ	48558,1817	46775,9181	21112,5974	116446,6973
30	Андоз барои нақлиёт	сомонӣ	25200	25200	12600	63000
31	Андози замин	сомонӣ	360	360	180	900
32	Андоз аз амвол, 0,5 % аз фондҳои асосӣ	сомонӣ	216	216	108	540
33	Тозакунии металл (аффинаж)	сомонӣ	97116,3635	93551,8362	42225,1949	232893,3946
34	Қувваи барқ	сомонӣ	504000	504000	252000	1260000
35	Арзиши корҳои омӯзиши геологӣ	сомонӣ	136800	136800	68400	342000
36	Ҷамагӣ	сомонӣ	8195310,55	8189963,75	4088155,79	20473430,09
37	Ҷоида (-зарар)	сомонӣ	1516325,8	1165219,87	134363,693	2815909,367
38	Андози ҷоида, 13%	сомонӣ	197122,354	151478,583	17467,2801	366068,2177
39	Ҷамагӣ масраф	сомонӣ	8392432,9	8341442,34	4105623,07	20839498,31
40	Нархи тилло ҳолис	грамм/ сомонӣ	630	630	630	
41	Нархи фурӯш	грамм/ сомонӣ	579,6	579,6	579,6	
42	Хароҷот барои тилло	грамм/ сомонӣ	500,868642	516,793702	563,554328	527,0722241

43	Харочот барои коркарди партов	м ³ /сомо нӣ	23,3123136	23,1706732	22,8090171	23,09733461
44	Ҷоида аз тиллои истихроҷшуда	грамм./ сомонӣ	78,7313581	62,8062979	16,0456716	52,52777588
45	Ҷоида аз тиллои истихроҷшуда	%	15,7189633	12,1530695	2,84722711	10,23975332
46	Ҷайзҳои минималии саноатӣ	г/м ³	0,04280355	0,0425434	0,04187946	0,042408833

Вобаста ба шароитҳои кӯҳӣ-техникӣ, пешрафти илму техника ва баландшавии нархи маҳсулоти молӣ, хусусан тилло дар бозори ҷаҳонӣ, бузургиҳои кондитсия тағйир меёбанд [3.5]. Мувофиқи протоколи Комиссияи давлатии захираҳои ИҶШС аз 27 декабри соли 1988 барои обрӯфтаҳои водии мазкур чунин параметрҳои кондитсия тасдиқ шуда буданд:

1. Ҷайзҳои минималии саноатии тиллоӣ ҳолис дар масдуди ҳисобшуда бе назардошти қабатҳои рӯйпӯш 180 мг/м³ ва бо омехтагии қабатҳои рӯйпӯш дар ҳар як коэффитсиенти ҷудошуда ба 40 мг/м³ зиёд муайян карда шудааст [4].

2. Ҷайзҳои минималии тиллоӣ ҳолис дар қавишҳои қанорӣ барои маҳдуд кардани қабати рег бе назардошти қабатҳои рӯйпӯш 110мг/м³ ва бо омехтагии қабатҳои рӯйпӯш дар ҳар як коэффитсиенти ҷудошуда ба 40 мг/м³ муайян карда шудааст.

3. Ҷайзҳои қанорӣ тиллоӣ ҳолис дар маҳак барои маҳдудкунии пошхӯрдаҳо вобаста аз ғафсии рег 50мг/м³ маълум карда шудааст.

4. Ҷафсии минималии қабати регӣ, ки ҳангоми ҳисоби захира ба назар гирифта мешавад ба 1.0 метр баробар аст. Лекин дар асоси баланд шудани ҷайзҳои ва кам шудани ғафсии рег усули метрограммро истифода мебаранд.

5. Ба масдудҳои ғайритавозунӣ захираҳои ба ҳисоб гирифта мешаванд, ки аз ҷайзҳои минималии саноатии паст ва аз ҷайзҳои минималии қавишҳои қанорӣ боло бошад.

Мувофиқи ин протокол собиқ Комиссияи давлатии захираҳои ИҶШС дар ҳаёти комиссия бо истифодаи формулаи зерин чунин параметрҳои кондитсияро тасдиқ намуда буд:

$$C_{min} = \frac{3n}{\text{ЦИ}(1 - P)}$$

дар ин ҷо C_{min} – миқдори ҷайзҳои минималии саноатии тилло бо мг/м³.

3п- маблағҳои сарфшуда барои истихроҷ ва коркарди 1м³ реги зардор.

Ц – нархи фурӯши ҳозираи 1 г тилло.

И – коэффитсиенти ҷудокунии тилло.

Р – коэффитсиенти омехташавӣ ҳангоми истихроҷ.

Ҳуди ҳамин формула дар барномаи компютерӣ ҷойгир карда шудааст, ки дар шакли худфаёл ба ҳисоб мегирад.

$$C_{min} = \frac{3n}{\text{ЦИ}(1 - P)} = \frac{23,09}{630 * 0,95 * (1 - 0,09)} = 0,0424 \text{ г/м}^3$$

3п- маблағҳои сарфшуда барои истихроҷ ва коркарди 1м³ реги зардор (23,09 сомонӣ).

Ц – нархи фурӯши ҳозираи 1 г тилло (630 сомонӣ).

И – коэффитсиенти ҷудокунии тилло (95%).

Р – коэффитсиенти омехташавӣ ҳангоми истихроҷ (9%).

Аз ин формула бар меояд, ки ҷайзҳои минималии саноатии тиллоӣ ҳолис дар масдуди ҳисобӣ бе назардошти қабатҳои рӯйпӯш 42,4 мг/м³-ро ташкил медиҳад.

Бо назардошти сабабҳои болозикр дар ҳисоботи мазкур, бузургиҳои (параметрҳои) нави кондитсия пешниҳод мешаванд, ки аз инҳо иборатанд:

- ҷайзҳои минималии саноатии тиллоӣ ҳолис дар масдуди ҳисобӣ - 42,4мг/м³;

- маҳдудкунии ҳудуди ҳисобкунии захираи партовҳо на дар асоси Ҷайзҳои канории тиллоӣ ҳолис дар маҳак, балки ба бузургҳои (Ҷафсӣ, дарозӣ, паҳноӣ ва ғ.) қовишҳои истихроҷию иқтишофӣ дар шакли яқлӯхт барои қабати партов, таъя қарда мешавад;

- Ҷафсии минималии қабати партов, ҳангоми ҳисоби захира ба назар гирифта нашоуда, захира дар асоси баландии қовишҳои қӯҳии (траншеяҳо) иқтишофию бурришҳои истихроҷӣ, яқлӯхт ҳисоб қарда мешавад;

- ба захираи Ҷайритавозунӣ захираи масдудҳое ба ҳисоб гирифта мешаванд, ки Ҷайзҳои тиллоӣ дар онҳо аз Ҷайзҳои минималии саноатӣ паст бошад.

АДАБИЁТ

1. Набиев Н.Ф. Хусусиятҳои геологӣ, бозҳисобкунии ва бозиктишофии захираи тиллоӣ пошхӯрдаи қони Ёҳсу (қитъаи Дондушқан) / Н.Ф. Набиев, Р.М. Талбонов // Илм ва инноватсия. -Душанбе, 2019. -№2. – С.159-199.
2. Набиев. Н.Ф. Манбаҳои нави қашфи захираи тилло дар партовҳои истехсолии (техногении) яке аз қонҳои пошхӯрдаи Қумҳурии Тоҷикистон / Н.Ф. Набиев, М.Н. Фуломов, А.А. Муродзода // Маҷалаи илмии ДМТ. Илм ва инноватсия. Баҳши илмҳои геология. -Душанбе, 2022. -№1. -С.81-87.
3. Одинаев Ш.А. Геолого-геоморфологическая характеристика россыпного месторождения золота Дуляби-Сангоу (Южно-Таджикская депрессия) / Ш.А. Одинаев, Р.Ш. Андамов, Н.Ф. Набиев // Современные техника и технологии в научных исследованиях: Сборник материалов IX Международной конференции молодых ученых и студентов. –Бишкек: Бишкек НС РАН, 2017. –С.138-141.
4. Талбонов Р.М. Таркиби минералогӣ ва хусусиятҳои технологияи таҳшинҳои аллювиалии тиллоӣ пошхӯрдаи Дондушқан / Р.М. Талбонов, Н.Ф. Набиев // Маҷлаи конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ “масоили геологии муҳандисӣ, гидрогеология, гидрология ва қорқарди қанданиҳои қоидаҳои Тоҷикистон ва ҳудудӣ ҳамсарҳад”, баҳшида ба 80-солагии қормандаи шоистаи Тоҷикистон, доктори илмҳои техникаӣ, профессор, академики академияи муҳандисии Қумҳурии Тоҷикистон Қомиллов Одина Қомиллович. –Душанбе, 2022. –С.38-41 ISSN 2664-1534.
5. Таҷзибеқов М.Т. Геология и особенности строения горы Имом Аскари (зона предпамирского прогиба) / М.Т. Таҷзибеқов, Р.М. Талбонов, Н.Ф. Набиев // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. –Душанбе: Сино, 2014. -№1/3(134). –С.296-300.

АСОСНОҚКУНИИ ТЕХНИҚИ-ИҚТИСОДИИ ҚОРҚАРДИ ТИЛЛО ДАР ПАРТОВҲОИ ТЕХНОГЕНИИ ҚОНҲОИ ПОШХҶРДА

Дар мақола оид ба таҳқиқоти техникаӣ-иқтисодии таҳияи параметрҳои нави қондитсия аз нав ҳисоб қардани захираҳои дар партовҳои техногении вучуддошта дар шароити истихроҷи маъдан маълумот дода шудааст. Ҷамқунин, қайд қардидааст, ки бо усули қушодан ва дақиқ қардани самараноқии он ва таҳлили бозор асос ёфтааст, маъданӣ асосӣ, ин тилло мебошад.

Қалидвожаҳо: тилло, қондитсия, миқдори минималӣ, Ҷафсии минималӣ, миқдори қанорӣ.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОТА В ТЕХНОГЕННЫЕ ОТХОДЫ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В статье приводятся сведения о технико-экономическом обосновании разработки новых параметров кондиционирования, приведен пересчет ресурсов в техногенных отходах в условиях горных работ. Также отмечается, что, исходя из метода вскрытия и выяснения его эффективности и анализа рынка, основным полезным ископаемым является золото.

Қлючевые слова: золото, қондиция, минимальное содержание, минимальная мощность, бортовое содержание.

FEASIBILITY STUDY FOR PROCESSING GOLD INTO MAN-MADE WASTE FROM ROSSE DEPOSITS

The article provides information on the feasibility study for the development of new conditioning parameters, the recalculation of resources in industrial waste in mining conditions is given. It is also noted that based on the method of opening and finding out its effectiveness and market analysis, the main mineral is gold.

Keywords: gold, condition, minimum grade, minimum capacity, cut-off grade.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Набиев Нематулло Фатхуллоевич* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геология ва минералогия, муаллими калони кафедраи геология ва менеҷменти маъдану техника. **Суроға:** 734025, Қумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 919-19-50-10, 918-58-89-43. Email: Nabiev.Nematullo@mail.ru

Ниёзов Омадқул Ҷамроқулович – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои техникаӣ, муаллими калони кафедраи геология ва иқтишофи қонҳои қанданиҳои қоидаҳои Тоҷикистон. **Суроға:** 734025, Қумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 934-77-00-07. E-mail: omadniezov86@mail.ru

Сведения об авторах: *Набиев Нематулло Фатхуллоевич* – Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, старший преподаватель кафедры геологии и горно-технического менеджмента. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 919-19-50-10, 918-58-89-43. Email: Nabiev.Nematullo@mail.ru

Ниёзов Омадкул Хамрокулович – Таджикский национальный университет, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 934-77-00-07. Email: omadniezov86@mail.ru

Information about the authors: *Nabiev Nematullo Fathulloevich* - Tajik National University, candidate of geological and mineralogical sciences, senior lecturer of the department of geology and mining management. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki avenue, 17. Phone: (+992) 919-19-50-10, 918-58-89-43. Email: Nabiev.Nematullo@mail.ru

Niyozov Omadkul Khamrokulovich –Tajik National University, candidate of technical sciences, senior lecturer of the department of geology and exploration of the fossil deposits. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 934-77-00-07. E-mail: omadniezov86@mail.ru

ТАДҚИҚОТИ ГЕОЛОГӢ ВА ТЕКТониКИИ МАҲАЛЛИ КӢҲИИ НАҚБИ ЗЕРИ ҚАТОРКӢҲИ ТУРКИСТОН

Муҳидинов Ф.А., Шарипова М.И.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Тадқиқотҳои геологӣ дар минтақаи Тоҷикистони марказӣ аз солҳои 30-юми асри гузашта оғоз ёфтааст. Омӯзиши сохтори баландӣ дар охири солҳои 46-ум бо тадқиқотҳои комплекси геологӣ; геологияи сохторӣ, тектоника, геоморфология ва дигар усулҳои иқтишофи гравиметрии иқтишофи электрикӣ, аккосҳои аэромагнитӣ ва дигар тадқиқотҳои гуногун васеъ истифода бурда шуд.

Ин маҳфӣ нест, ки роҳҳо ҳам ҳамчун саноатҳои гидроэнергетикӣ ва гирифтани канданиҳои ғоиданок – яке аз нақшҳои калонро мебозад. Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон якҷанд лоиҳаро оиди сохтмони нақбҳои автомобилгард қарор қабул кардааст. Дар ин лоиҳаи ҳукуматӣ, оиди нақби автомобилгарди Истиклол ва Шаҳристон дар Тоҷикистони марказӣ қарор қабул шуда буд. Ин маҳаллҳои кӯҳӣ оиди омӯзиши геологӣ, геоморфологӣ ва шароити муҳандисӣ -геологӣ бо мақсади муайян намудани ҷойи сохтмони нақбҳо ба назар гирифта шуд. Шароити сохтмонӣ дар ноҳияи кӯҳҳои марказӣ қабул шуд.

Тоҷикистон дар минтақаи Осиёи марказӣ мавқееро ишғол менамояд, ки чор тарафаҷро кӯҳҳои сарбафалак ихота намудааст, роҳҳои автомобилгард қариб, ки ягона роҳест, ки дигар маҳаллҳои Тоҷикистонро бо ҳамдигар мепайвандад, аз ҳамин сабаб, мо бояд ҳалли ин масъаларо дуруст дарк намуда кӯҳҳоро шикӯф намуда, нақбҳои автомобилгард созем, ки аз гунбази коммуникатсионӣ бароем, барои он бояд, ки роҳҳо ва нақбҳо, яке аз пайвастигии асосии байни минтақаҳои ҷумҳурӣ ба ҳисоб меравад, созем.

Сохтани роҳҳои нав ва нақбҳо он, реконструкцияи роҳҳои кӯҳна, ки талаботи Тоҷикистонро қонеъ гардонида тавонад, ки дар оянда ба нозҳои табиат тобовар бошад. Ин корҳо пураарзиш ва вақти зиёдро талаб менамояд.

Пайваста бо шароити мушкилоти муҳандисӣ-геологӣ минтақаи ағбаи Шаҳристон ҳангоми истифодабарии роҳҳои автомобилгард савол ба миён омад, ки барои беҳатарӣ дар минтақаи фалокатҳои тармафарой, резиши сангҳо, барфи баланд, яхбандӣ ва ғайра Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҳулосае омад, ки қорқарди лоиҳа барои сохтмони нақб бо дарозии 5.4 км оғоз бахшанд.

Аз рӯи таҳлилҳои ба даст омадаи ЗАБ ба назар бояд гирифт, ки дар маҳалли тадқиқотии нақби Шаҳристон, ғрунтҳои маҳалли тадқиқотӣ бо диапазони васеъ таснифот шудааст. Дигаргуншавии зиддиятҳо гуногун ба назар мерасад.

Нақби автомобилгарди Шаҳристон дар шохроҳи Душанбе–Ҳучанд дар фосилаи 180 км ба самти шимол аз шаҳри Душанбе ҷойгир шудааст. Дарозии нақб зиёда аз 5 км ва дар баландии 2650 м ҷойгир шудааст.

Дар сохтори геологии ноҳияи қорӣ асосан чинсҳои кӯҳии эраҳои палеозой, мезазой ва кайнозой ҳасти вучуд доранд.

Чинсҳои кӯҳии таҳшонӣ-метаморфӣ дар майдони қорӣ нисбати чинсҳои кӯҳии магматикӣ зиёдтар паҳн шудаанд.

Дар муддати дуру дароз то замони муосир, ноҳияи тадқиқоти баландшавии умумиро аз сар мегузаронад. Раванди кӯҳпайдошавӣ дар саршавии миотсен давраи неоген пайдо шудааст. Дар он вақт баландшавии қисми шимолии қаторкӯҳи Туркистон ва пайдошавии антиклиналии Ҳочамушкет – Уротеппа сар шудааст. Дар охири давраи миотсен баландшавии қабати Туркистон якбора шикасти дурушт ба вучуд меояд, ки масолеҳи шикастапора ба давраи неоген (N) рост меояд. Дар ин давра баландшавии Ҳочамушкет – Уротеппа суст мешавад. Дар сарҳади давраи ҷаҳорумин ва неоген якбора

катори к. Хочамушкет – Уротеппа баланд мешавад. Вай ба намуди кофӣ яктаарафа бо хамиҳои рости чанубӣ иктишоф меёбад.

Дар охири давраи Чорумини миёна боз якбора баландшавии кабатҳои Туркистон ба вуҷуд меояд. Дар минтақаи баландшавии тамоми майдони тадқиқотӣ дохил мешавад, ки ба буриш водии хобиши палеозой дар қисми кӯҳӣ ва давраи неоген ва чорумин дар ҳамвории қисми қорӣ ноҳия ба вуҷуд меояд. Ҳама водии дарёҳо, ки самти субширотӣ доштанд, самти меридианӣ ва субмеридианӣ мегарданд. Дар давраи Чорумини болоӣ ва муосир, марҳилаи нави баландшавӣ ба вуҷуд меояд.

Ташаккулёбии конусҳои пролювиалӣ то охир дар доманкӯҳҳо инкишоф меёбад, ба ин дарёҳои Янгиариксой, Долонсой, Кенгулсой, Шаҳристонсой ва ғайра. Дар замони муосир ташаккулёбии пасти Шаҳристон ҳаракатҳои неотектоникӣ доро мебошад.

Ташаккулёбии конусҳои пролювиалӣ то охир дар доманкӯҳҳо инкишоф меёбад, ки ба ин дарёҳои Янгиариксой, Долонсой, Кенгулсой, Шаҳристонсой ва ғайра. Дар замони муосир ташаккулёбии пасти Шаҳристон бо ҳаракатҳои тектоникӣ ба амал меояд.

Ташаккулёбии асосии ҳолати сохтори пасти Шаҳристон, ин сохтори Вариссийскӣ ба ҳисоб меравад, ки самташ арзӣ ва субарзӣ аст. Раванди кӯҳпайдошавӣ хобиши авваларо дигаргун месозад, намуди дигар, воҳиди чинҳо пастхамиҳои мушкӣ ва дигар вайронаҳои дизъюнактивӣ, шароити ташаккулёбии обҳои зеризаминӣ ва дар умум тамоми майдони пасти Шаҳристонро, ки ҳамии байни кӯҳидошта ва сохтори мушкӣро аз сар мегузарад.

Аз ҷиҳати тектоникӣ таърихи инкишофи ноҳия ва дигаргуниҳои шароити геотектоникӣ ва ноҳияи тадқиқотӣ барои палеозой чунин зонаҳои сохторӣ-фатсионалӣ ҷудо карда шудааст (аз шимол ба чануб).

Ҳатти Хочамушкет – қисми Уротеппа ва ҳамии Шаҳристонро дар бар мегирад. Ҳатти кӯҳӣ Кунҷаксой, қисми шарқӣ Молғузар ҳам ба ин дохил аст. Сарҳади чанубӣ дар қисми қалон ихоти шудааст, аз хобишҳои неоген ва чорумин шартан аз пастхамии шимолии к. Кузыркӯри мегузарад. Ин зона дар самти арзи то 20-25км тул мекашад. Қисми зиёди ин зонаҳо хобишҳои кайназоӣ пӯшонидаст, пайдоиши палеозой бошад, ба намуди ҳатти тулкашидаи алоҳида мушоҳида мешавад. Вайронаҳои қанда-қанда бо кунҷи тез ба чануб (60-85°) хобиш доранд. Дар релеф бисёр вайронаҳо ба намуди ҳамӣ, ки дар он водии дарёҳо ҷой гирифтааст, инъикос меёбад. Аз ҷиҳати сохтори доманкӯҳӣ Туркистон як синклометрия, ки дар ҳудуди он якҷанд сохторҳои дуҷумдараҷа ҷой гирифтааст, пешниҳод мешавад:

- пастхамии Шаҳристон;
- катори Хочамушкент – Уротеппа;
- катори Кунҷаксой;
- пастхамии Навобод;
- Теғҳои шарқии кӯҳи Молғузар.

Пастхамии Шаҳристон. Ташаккулёбии ин сохтор дар давраҳои неоген ва чорумини миёна гузоштаанд. Дар охири давраи чорумини миёна вай бо масолеҳи шикастапора иҷро карда шудааст. Аз қисми ғарбии пастхамӣ маҳдудият бо к. Молғузар, ки аз хобишҳои палеозой иборат аст, ҷой дорад. Дар ин қисмат хобишҳои палеозой бо обҳои Алмалисой ва Тавакбулаксой шусташудааст. Дар маҳалли Фирӯз-Ҳочамушкент дарёҳо бо ҳам пайваस्त шуда, аз шимолии Хочамушкент – Уротеппа маҳдуд буда, аз чанубу шимол бошад, қаторкӯҳи Туркистон аст. Аз натиҷаҳои геологӣ иктишофӣ баландшавии субмеридиани байни дарёҳои Шаҳристонсой – Мукурсой ва қад-қадӣ ҷӯйбори Обиборик ба назар мерасад. Дар ин ҷо баландшавии суст дар сифати N₁-Q назаррас аст. Дар ин ҷо баландшавии дар шифти N₂-Q назаррас аст, ин ҷо ба хобишҳои шикастаи давраи чорум пешниҳод шудааст. Чуқурии хобиши шифти неоген аз конгломератҳои қадими давраи чорумин то 200-240 м. хобиш дорад, пастшавии локалии бо 3 баландшавии ҷудо-ҷудо хобиш дорад. Якумаш тамоми майдони пастхамии ғарбии

Шахристонро ихота кардааст, ин чо чуқурии хобиш шифти N_2-Q аз 50 м дар доманкӯҳҳо то 300 м иваз мешавад.

Дуом пастшавӣ шифти N_2-Q дар байни Муқурсой ва Обибориксой, ки дар самти меридианӣ дошта аз 50 то 300 м ва арзӣ бошад, аз 150-170 м дар девораҳояш то 300 м ба марказ хобиш дорад.

Зонаи сеюм байни ду баланди ҷойгир аст, ки қад-қади д. Обиборик, ки дар самти шарқ бо пастхами пайваст мешаванд, ҷойгир аст. Ин зона ба самти шимол аз к. Басманд тул мекашад. Чуқурии хобиши шифти N_2-Q то 500-600 м мерасад. Таҳқурсии давраи палеозой дар пастхамии Шахристон аз худ ноҳамвориҳо қадимшавии бисёр ва баланшавиҳо пешниҳод шудааст. Ташаккулёбии сохтори кундаланги дар давраҳои неоген-чорумин шудааст. Инро шусташавии бисёри давраи неоген ва чорумин қадим шаҳодат медиҳад.

Антиклинали Хочамушкент – Уротеппа. Аз самти шимол пастхамии Шахристонро маҳдуд менамояд. Дар ядрои он хобишҳои силури поён бо кунҷҳои афтиши то $50-60^0$ ҷой гирифтаанд. Қанти ҷанубии антиклинал бо сброс қанда шудааст. Хамии ҷанубӣ нисбати шимолӣ кунҷаш тезтар аст.

Қатокӯҳи Кунҷак – ба самти субмеридианӣ тул қашидааст. Аз хобишҳои силур ва карбон ташкил ёфтааст. Дар охири ғарбии он шусташудааст, ки боқимондаи хобиши палеозой шаҳодати он аст. Афтиши кунҷи ҷинсҳо дар қаноатҳо то $40-60^0$ аст.

Пастхамии Навобод – байни қатори Кунҷак ва қисми шимолии хами қаторкӯҳи Туркистон хобиш дорад. Самташ арзӣ буда 10 км аст, паҳноияш ба 4 км мерасад. Пастхамӣ аз ҷинсҳои шикастапора пур аст, ғафсиаш муайян нашудааст, тақрибан 100-150 м.

Қисми шарқии кӯҳи Молғузар. Аз хобишҳои палеозой иборат аст. Ин чо дар майдонҳои пастиаш масолеҳи шикастапораҳои давраи чорумин ташаккул ёфтаанд. Шарқтар аз д. Тавакбулок хобишҳои палеозой, дар рӯи ҳамвори Замин баромадааст чо-чо шусташудаанд.

Умуман сохтори геологӣ маҳалли кӯҳии нақби Шахристон аз ҷиҳати тектоникӣ, геоморфологӣ, гидрогеологӣ, геологияи муҳандисӣ бениҳоят мушқил аст. Дар ин маҳал бисёр қорҳои арзандаро ба сомон расонидаанд.

АДАБИЁТ

1. Бабаев А.М. Важнейшие разломы Таджикистана и их систематика. Геология и геофизика Таджикистана / А.М. Бабаев. -Душанбе: Дониш, 1989. -№2. -52 с.
2. Васильев В.А. Стратиграфия четвертичных отложений Таджикистана: Новейший этап геол. развития Таджикистана / В.А. Васильев. -Душанбе: Полиграфкомбинат, 1962. -С.1-17.
3. Захаров С.А. Тектоническое районирование и структурная схема Таджикской депрессии / С.А. Захаров // Тр. Института геол. АН Тадж. ССР. – 1962. - т. 545. -57 с.
4. Кулагин В.К. О строении земной коры Центральной части Таджикской депрессии и Южного склона Гиссарского хребта: Глубинное строение и землетрясения Таджикистана / В.К. Кулагин. - Душанбе: Дониш, 1968. –С.5-46.
5. Отчет по инженерно-геологическим и гляциологическим работам на проектирование тоннеля под перевалом Шахристан. -Душанбе: ГПИИ Гипротрансстрой, 1975. -122 с.

ТАДҶИҚОТИ ГЕОЛОГӢ ВА ТЕКТониКИИ МАҲАЛЛИ КӢҲИИ НАҚБ ЗЕРИ ҚАТОРКӢҲИ ТУРКИСТОН

Тоҷикистон дар минтақаи Осиёи марказӣ мавқееро ишғол менамояд, ки чор тарафашро кӯҳҳои сарбафалак ихота намудааст, роҳҳои автомобилгард қариб, ки ягона роҳест, ки дигар маҳаллҳои Тоҷикистонро бо ҳамдигар мепайвандад. Дар сохтори геологӣ ноҳияи қорӣ, асосан ҷинсҳои кӯҳии эраҳои палеозой, мезазой ва кайнозой ҳасти вучуд доранд. Ҷинсҳои кӯҳии таҳшонӣ-метаморфӣ дар майдони тадқиқоти нисбати ҷинсҳои кӯҳии магматикӣ зиёдтар паҳн шудаанд.

Калидвожаҳо: тадқиқот, минтақа, тектоника, антиклинал, қаторкӯҳ, қисми шарқӣ, сохтор, нақб, афтиши кунҷӣ, сарҳад, ҷинсҳои шикастапора, хобишҳои чорумин.

ГЕОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГОРНОГО МАССИВА ТОННЕЛЯ ПОД ТУРКЕСТАНСКИМ ХРЕБТОМ

Таджикистан в Центральной Азии занимает те места, где с четырёх сторон возвышаются горы. Автомобильные дороги – одни из главных коммуникаций, которые соединяют районы республики. В геологическом строении района исследования в основном участвуют горные породы эры палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Осадочные и метоморфические горные породы на участке исследования преобладают над магматическими.

Ключевые слова: исследование, регион, тектоника, антиклиналь, хребет, восточная часть, структура, тоннель, угол падения, граница, раздробленные породы, четвертичные отложения.

GEOLOGICAL AND TECTONIC INVESTIGATIONS OF THE MOUNTAIN MASSIF UNDER THE TURKISTAN RIDGE

Tajikistan in Central Asia occupies a place, where there are skyscraper mountains on four sides, highways are one of the main priorities that connects the regions of the republic. The geological structure of the study area mainly involves rocks of the Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic eras. Sedimentary and metamorphic rocks in the study area predominate over igneous rocks.

Keywords: research, region, tectonics, anticline, ridge, eastern part, structure, tunnel, dip angle, boundary, crushed rocks, quaternary deposits.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Муҳидинов Файзали Абдукаримович* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геология ва минералогия, муаллими калони кафедраи геология ва иктишофи конҳои канданиҳои ғойданоки факултети геология. **Суроға:** 734025 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 934-17-37-74. E-mail: mukhidinov65@mail.ru

Шарипова Мавлонби Ибодуллоевна – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, унвонҷӯи кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геология. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 907 68 61 61. E-mail: Zulfiya_sharipova_87@list.ru

Сведения об авторах: *Муҳидинов Файзали Абдукаримович* – Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, старший преподаватель кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 934-17-37-74. E-mail: mukhidinov65@mail.ru

Шарипова Мавлонби Ибодуллоевна – Таджикский национальный университет, соискатель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии, геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 907 68 61 61. E-mail: Zulfiya_sharipova_87@list.ru

Information about the authors: *Mukhidinov Faizali Abdugarimovich* – Tajik National University, candidate of geological and mineralogical sciences, senior lecturer of the department of geology and exploration of mineral deposits, faculty of geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 934-17-37-74. E-mail: mukhidinov65@mail.ru

Sharipova Mavlonbi Ibodulloevna – Tajik National University, applicant for the department of hydrogeology and engineering geology, faculty of geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 907 68 61 61. E-mail: Zulfiya_sharipova_87@list.ru

Сафарова З.И.

Агентии обуҳавошиносии Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон

Хушксолӣ, ки яке аз офатҳои бузург барои аҳли башар мебошад, ба соҳаҳои гуногуни ҳаёт чи аз ҷиҳати иқтисодӣ ва чи аз ҷиҳати сиёсӣ таъсирҳои гуногун мерасонад. Хушксолӣ боиси ташнагӣ, гуруснагӣ, инчунин, ба кам шудани ҳосил ва паҳншавии бемориҳои сироятӣ оварда мерасонад.

Дар солҳои охир хушксолӣ, ки сабаби гуруснагӣ гардид, ҷони миллионҳо одамони сайёра ба ҳалокат расонид. Дар минтақаи Африқо, ки қисматҳои Эфиопия, Эритрея ва Судонро дар бар мегирад, аз ҳама бештар осеб дидаанд. Хушксолӣ метавонад, таъсирҳои гуногуни ҷуғрофӣ низ дошта бошад. Агар одамон ба сабаби хушксолӣ ва гуруснагӣ маҷбур ба кӯчидан шаванд, ин метавонад ба захираҳои кишварҳои ҳамсоя мушкилоти гарон ворид созад.

Таъсири хушксолӣ дар Аврупо низ ба мушоҳида мерасад. Солҳои охир хушксолӣ ҷони бисёре аз аҳоли, ба хусус пиронсолон дар Аврупоро ба ҳалокат расонид. Тобистони соли 2006 дар Британияи Кабир фавораҳо то андозае манъ карда шуда буданд ва аксияҳо ва чорабиниҳои баргузор карда мешуданд, ки мардумро ба сарфаю сариштакории об даъват мекарданд[2].

Пеш аз он, ки пажӯҳиши худро дар бораи таъсири хушксолӣ ба муҳити зист, табиат ва экология идома бахшем мехоҳем хусусиятҳои хушксолиро баррасӣ намоем.

Мавсими хушк ҳамчун як давраи камобии тулонӣ доништа мешавад, ки дар натиҷаи нарасидани обҳои атмосфераву обҳои рӯизаминӣ ва зеризаминӣ ба вучуд меояд. Хушксолӣ замоне рух медиҳад, ки муддати тулонӣ боришот ва барфи кам ба замин меборад. Хушксолӣ як падидаи табиӣ бошад ҳам, аммо аз бисёр ҷиҳат пайдоиш ва сарзадани он аз фаъолияти ҳуди инсон ва тарзи роҳандозии захираҳои обӣ рух медиҳад.

Асосан хушксолӣ дар бисёр маврид аз минтақаҳои, ки дар он ин омилҳои табиӣ пайдо мешавад, вобаста аст. Масалан, дар ҷазираи тропиқии Балӣ хушксолиро дар муддати камтар аз шаш рӯз баҳо додан мумкин аст. Ё ин, ки дар биёбони Либия агар дар давоми сол борон ҳам наборад, хушксолӣ дида намешавад.

Хушксолӣ қариб тамоми мамлакатҳои дунёро таҳдид карда истодааст. Масалан, дар солҳои охир дар штати Калифорния (ШМА) 1900 обанборҳо хушк шудаанд ва боришот ҷунон кам шудааст, ки баъзе кӯдакони дусола дар умри худ боре ҳам боронро надидаанд.

Дар Сан-Паулу бузургтарин шаҳри Бразилия 95% об дар давоми хушксолии нух моҳи соли 2013 тамоми шуд. Вазъият то андозае ҷиддӣ доништа шуд, ки ҳатто барои нигоҳ доштани тартиботи ҷамъиятӣ артишро сафарбар сохтанд. Кор то ҳақде мураккаб гардид, ки дар шаҳр барои шустану тамиз кардани хонаву дар об намерасид ва муҳочирати аҳоли ба минтақаҳои беҳавфу сероб роҳандозӣ карда шуд [10].

Ишора бояд кард, ки хушксолӣ вобаста ба он ки чи тавр пайдо мешавад ва чи гуна таъсир мерасонад, гурӯҳбандӣ карда мешаванд.

- Хушксолии метеорологӣ. 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 қонеъ кардани эҳтиёҷоти зироатҳои хоҷагии қишлоқ дар давраи муайян ба амал ояд.

- Хушксолии гидрологӣ. Хушксолии гидрологӣ дар ҳолате ба амал меояд, ки боришот муддати тулонӣ кам мешавад ва дар натиҷа боиси кам шудани обҳои

рӯизаминӣ ба мисли: дарёҳо, обанборҳою чуйҳо ва захираҳои обҳои зеризаминӣ мегардад.

- Фаъолияти инсон. Дар ҳолате, ки хушксолӣ табиатан руҳ медиҳад, фаъолияти инсон (аз истифодаи об то партобҳои газҳои гулхонаӣ) бевосита таъсирҳои манфӣ мерасонад.

Афзоиши шумораи аҳоли, пайдоиши шаҳрҳои нав, деҳот, бандарҳо, роҳҳо, афзоиши савдои ҷаҳонӣ ва баландшавии шароити зиндагии одамон боиси он гардида истодааст, ки қисми зиёди заминҳои ҳосилхез ба шаҳрҳо табдил ёбанд. Бо пайдоиши корхонаҳои хурду бузург заминҳо ба партовҷойҳо мубаддал гаштаанд, ки дар натиҷа зарари калон ба хоаҷҳои халқ гардида истодааст. Дар ин раванд нест гардидани заминҳои навқорам ва бешазорҳо ба хушксолӣ оварда мерасонад. Азхудкунии минтақаҳои обӣ ва сохтани биноҳои баландошӯна таъсири худро ба хоҷагии халқ, маҳсусан, ба деҳқонон гузошт. Ҳамаи ин омилҳо дар бисёр минтақаҳои ҷаҳон ҳодисаҳои нобудшавии заминҳои ҳосилхезро дар миён монд, ки хавфи хушкӣ зиёд гардида истодааст.

Сарфи назар аз муваффақиятҳои олимони соҳаи хоҷагии қишлоқ дар самти тобоварии растаниҳо ва донагӣҳо дар мавсими хушксолӣ масъалаи ба вучуд овардани навъҳои серҳосили ба хушксолӣ тобовар ва обёришаванда ҳанӯз ҳалли худро ноёфта боқӣ мондааст. Зироаткорӣ лалмӣ (ғайри обёришаванда) дар ҷароғоҳҳои беобӣ ҳамчун манбаи асосии озуқаворӣ дар оянда ҳам ба инсоният хизмат мекунад.

Барои бисёр мамлакатҳо мушкilotи муборизаи зидди хушксолӣ зарурати доимӣ ба шумор меравад. Зеро, майдонҳои васеи гандум, лаблабуи қанд, офтобпараст ва чуворимакка, асосан, дар даштҳои лалмӣ ва пастхамиҳо парвариш карда мешаванд. Таҷрибаи кишоварзӣ дар ИМА, Канада, Австралия, Русия, Венгрия, Руминия, Чин ва даштҳои Аргентина ба таври анъанавӣ эҳтимолияти хушксолиро пешбинӣ мекунад ва усулҳои «хоҷагии хушк»-ро роҳандозӣ менамоянд [6].

- Фаъолиятҳои инсон, ки метавонанд боиси хушксолӣ шаванд, инҳоянд:

- Буридани дарахтон барои тайёр кардани сӯзишворӣ. Ин раванд қобилияти нигоҳ доштани обро дар замин паст карда, боиси биёбоншавӣ ва хушксолӣ мегардад.

Буридани ҷангал бе барқароркунии минбаъдаи он ба тағйир ёфтани меъёри об ва зиёд гардидани обҳои рӯизаминӣ алоқаманд аст, ки аксар вақт боиси ботлоқшавии минтақаҳо ва хушксолӣ мегардад [14,с.126].

Дар баъзе манотикҳо бо мақсади дар истехсолот истифода бурдани чубу тахта, буридан дарахтон бо суръат идома дорад, ки дар натиҷа хатарҳои экологиро дар пай дорад. Чунин раванд тадриҷан ба он оварда мерасонад, ки фоизи зиёди ҷангалзорҳо кам гардида, офатҳои хушксолиро по бар ҷо мегузорад. Босуръат несту нобуд шудани ҷангалҳо сабаби аз байн рафтани олами набототу ҳайвонот, инчунин, бад шудани вазъияти экологӣ мегардад.

- Сохтмони сарбанд дар дарёи азим. Агар аз як тараф барои тавлиди барқ банд кардани маҷрои об муҳим арзёбӣ гардад ҳам, аз тарафи дигар хавфи хушксолӣ барои маҳалҳои поёнобӣ ин сарбанд аз эҳтимол дур нест.

Маҳсусан сарбандҳои калон метавонад меъёр ва маҷрои обро, ки дар ниҳоят ба тағйирёбии иқлим ва сатҳи ҳаррӯзаи об оварда мерасонад, тағйир диҳанд.

Бо пайдоиши сарбандҳои калон бисёр ҳавзаҳои дарёҳои ҷаҳон тағйир ва маҷрои худро дигар кардаанд. Дар баъзан маврид сарбандҳо ба тарзи ҳаётӣ даҳҳо миллион нафар сокинон оқибатҳои вазнин оварданд. Бояд қайд кард, ки таъсири манфӣ ё мусбати сарбандҳо баъди сохта ба истифода додани онҳо маълум мегарданд. Яъне, таъсирҳои он ба хоҷагии қишлоқ чи гуна хоҳад буд, ягон нафар ҷавоб дода наметавонад. Аз ин рӯ, ҳолатҳое низ ҷой доранд, ки аҳоли маҷбур мешаванд, муҳочиратро ихтиёр намоянд [12,с.83].

- Тағйири иқлим. Ба хушксолӣ тағйирёбии иқлим, баҳусус гармшавии глобалӣ таъсирҳои гуногун мерасонад. Дар баъзе манотик, ки ҳарорати гарм боиси боз ҳам ба зиёд гардидани намӣ мегардад, дар баъзе дигар он минтақа ба хушкӣ табдил

меёбанд. Яъне, ҳавои гарм дар чойҳои намноктар обро ҷаббида, ки дар натиҷа боришоти зиёд мешавад. Аз тарафи дигар, ҳарорати баланд боиси тезтар бухор шудани об дар минтақаҳои хушк мегардад.

Ба ақидаи Кокорин А.О. ва Смирнова Е.В. таҳдидҳо аз ҳарорати баланд ва боришоти бармаҳал барои баъзан минтақаҳо хеле зиёданд. Тағйирёбии иқлим, пеш аз ҳама, ба кишварҳои таъсир мерасонад, ки оби тоза надоранд. Агар партовҳои газҳои гулхонӣ кам карда нашавад, пас дар нимаи дуҷуми асри 21 сеяки аҳолии ҷаҳон, яъне беш аз 3 миллиард нафар аз нарасидани оби нӯшидани аз Испания то Марокашӯ сархатҳои ғарбии Хитой азият мекашанд. Шароити зиндагии ин маҳалҳо хеле душвор мегардад ва аҳоли ба муҳочират маҷбур мегарданд [8,с.23].

➤ Обёрии бетанзими хоҷагии кишлоқ. Дар Осиёи Миёна об яке аз масъалаҳои асосии тараққиёт мебошад. Захираҳои обӣ қисми зиёди Ҷумҳурии Қирғизистон ва Туркменистон, қариб ҳамаи Тоҷикистону Ўзбекистон, инчунин, як қисми ҷануби Қазоқистон ба воситаи дарёҳои Амударё ва Сирдарё ба баҳри Арал мерезанд. Ин майдонҳо дар тули асрҳо обёрӣ буданд, аммо, дар замони Шуравӣ майдони обёришаванда бештар аз ду маротиба зиёд гардида, аз 4 миллион ба 8 миллион гектар расида буд. Заминҳои обӣ аҳолии минтақаро бо қор таъмин менамуд, аммо дар шароити кунунӣ аз норасоии об ва кам шудани сатҳи баҳри Арал, аз байн рафтани заминҳои обӣ, талафи ҷароғоҳо, моҳиҳо ва ботлоқзорҳо, инчунин, паст гардидани шароити зиндагии 3,5 миллион нафар одамоне, ки дар ноҳияҳои назди баҳри Арал иқомат мекарданд, ин мушкилотро боз ҳам сангинтар намуд. Имрӯзҳо барои баргараф сохтани ин масъала бисёр барномаҳо аз тарафи ЮНЕСКО ва дигар созмонҳои байналмилалӣ минтақавӣ баррасӣ шуда истодаанд [3,с.23].

Аз таҳлилҳои коршиносон бар меояд, ки баҳри Аралро ба сатҳи пешина барқарор кардан номумкин аст, аммо, бо обёрии тарзи дуруст ва идоракунии об онро муътадил гардондан ва ҳолатро беҳтар кардан, инчунин, минтақаро аз хатарҳо ва офатҳои хушксолӣ наҷот додан мумкин аст.

➤ Истифодаи аз меъёр зиёди об. Хушксолӣ аксар вақт дар натиҷаи номутобиқати байни талабот ва захираи об ба вучуд меояд. Афзоиши аҳолии минтақавӣ ва истифодаи интенсивии об дар соҳаи кишоварзӣ метавонад захираҳои обро, то дараҷае кам кунад, ки хушксолӣ ба эҳтимоли воқеӣ табдил ёбад. Илова бар ин, бо кам шудани боришот ва талаботи аҳоли ба об, ки дар натиҷа аз обанборҳои эҳтиётӣ оби лозимӣ ба аҳоли дода мешавад, омили хушксолӣ мегардад.

Оқибатҳои экологии хушксолӣ. Бояд қайд кард, ки об барои тамоми ҳаёти мавҷудот дар рӯи замин муҳим буда, аз набудани ин манбаъ дар экосистема ба ҳамаи мавҷудоти зинда таҳдидҳои ҷиддӣ мерасонад. Оқибатҳои экологии хушксолӣ инҳоянд:

- хушкшавии ботлоқзорҳо. Гарчанде, ки ботлоқзорҳо тақрибан шаш фоизи сатҳи заминро ишғол мекунанд, дар онҳо тақрибан 40%-и тамоми намудҳои набототу ҳайвонот зиндагӣ мекунанд. Гуногунии биологии заминҳои ботлоқзор барои бахшҳои тандурустӣ, таъминоти ғизо, сайёҳӣ ва бозори меҳнат муҳим арзёбӣ мегардад. Ботлоқзорҳо назар ба ҷангалҳо се маротиба тезтар нест мешаванд. Аз соли 1970, то инҷониб 35%-и тамоми ботлоқзорҳои ҷаҳон аз байн рафтаанд. Сабаби асосии нест гардидани ботлоқзорҳо, пеш аз ҳама, фаъолияти ҳуди инсон ва тағйирёбии иқлим мебошад [5].

- ифлосшавии обҳои рӯизаминӣ. Микӯси рӯзафзуни фаъолияти иқтисодии инсон боиси якбора зиёд шудани истифодаи захираҳои оби тозаи рӯизаминӣ мегардад. Дар шароити муосир ба омӯзиши ҳолати экологии захираҳои об аҳамияти муҳимтарин додан лозим аст.

Истеъмолкунандагони асосии об ин саноату корхонаҳо, кишоварзон ва аҳоли мебошанд.

Ифлосшавӣ ва камшавии сифати об, ки сабаби асосии он ворид гардидани партовҳои тозанашуда ё нокифоя тозашуда мебошанд, боиси хушксолӣ ва биёбоншавии заминҳо мегардад [13,с.33].

- таъсирҳои манфӣ ба беҳдошти растаниҳо. Об чӯзӣ асосии растаниҳо мебошад. Он дар равандҳои интиқоли мубодилаи моддаҳо, сохтори ҳуҷайра ва ҳолати растаниҳо муҳим мебошад. Максимов Н.А. қайд карда буд, ки хушксолиро ҳамчун дараҷаи муайяни хушкӣ, гармии ҳаво ва кам будани об дар ҳок ифода кардан мумкин нест. Хушксоли ҳамон вақт доништа мешавад, ки меъёри оби растаниҳо дуру дароз вайрон мешавад. Хушксолиро танҳо дар он ҷое, ки растаниҳо вучуд доранд ва онро тавассути таъсир ба растаниҳо муайян мекунем [4,с.5].

- муҳочирати паррандагогу ҳайвонот. Ҳар сол миллиардҳо паррандагон, ҳайвонот ва хазандагон ҳазорҳо километр роҳро бо сабаби хушксоли макони зисти худро тарк мекунанд. Дар бисёр ҳолат, дар ин раванд қисми зиёди паррандагону ҳайвонот талаф мешаванд, ки ин бевосита ба фонди захираҳои экологӣ мушкилоти дигарро зам мекунад.

Асосан муҳочирати паррандагону ҳайвонот омили табиӣ ва мубориза барои ҳаёт бошад ҳам, дар бисёр ҳолат бо сабаби замирони дароз, боришот ва хушксоли ин раванд сурат мегирад [9,с.10].

- биёбоншавии заминҳо. Бояд қайд кард, хушксоли ба биёбоншавии заминҳо оварда мерасонад. Дар давраи хушксоли майдонҳои кишткардашуда аз ҳуҷуми малаҳҳо эмин буда наметавонад. Асосан, малаҳҳо ва замбуруғҳое, ки дар мавсими хушксоли пайдо мешаванд, ин равандро мушкилтар намуда, ба хоҷагии халқ зарари калон мерасонанд. Инчунин, хушксоли метавонад микдор ва шиддати сӯхтори ҷангалзорҳоро зиёд кунад.

- сӯхтор дар ҷангалзорҳо. Дар давраи хушксоли тулонӣ теъдоди сӯхторҳо ба дараҷае мерасад, ки нерӯҳои амнияти заминӣ ва ҳавой наметавонанд сар задани ҳодисаҳоро сари вақт муайян кунанд ва бархе аз сӯхторҳо аз назорат берун шуда, ба ҳаҷмҳои калон мерасанд. Масалан, дар ИМА сӯхтори аз ҳама калонтарин, ки қариб 120 гектар заминро фаро гирифт, сар зада буд. Дар Олмон 150 гектар, дар Иттиҳоди Шуравӣ бошад, аз ҳама калонтарин сӯхтор, ки 200 гектар заминро ба коми худ кашида буд, ба қайд гирифта шудааст [1,с.4].

Оқибатҳои иқтисодии хушксоли. Хушксоли метавонад барои шахсони алоҳида, корхонаҳо ва давлатҳои гуногун таҳдид намояд. Таъсири иқтисодии хушксоли низ метавонад маҳаллӣ бошад. Яъне, одамоне, ки дар минтақаи аз хушксоли зарардида зиндагӣ мекунанд, таъсир расонида, онҳоро маҷбур месозанд, то ба муҳочират куч банданд. Ин ҳолат метавонад таъсирҳои иқтисодӣ ба дигар манотиқ дар пай дошта бошад. Хушксоли ба соҳаҳои мухталифи саноат, аз ҷумла кишоварзӣ, истеҳсоли энергия, сайёҳӣ ва фароғатӣ таъсири манфӣ мерасонад.

Шароити хушкӣ ва беборишӣ ба зироатҳои кишоварзӣ зарар расонда, онҳоро нобуд месозад, ки дар натиҷа даромади деҳқонон, то андозае коҳиш меёбад. Ин ҳолат ба афзоиши нархи маводи ғизоӣ гардида, раванди индексатсияи арзиши маҳсулотро дар бираҳои ҷаҳонӣ тағйир медиҳад.

Хушксоли ба соҳаи чорводорӣ низ метавонад таъсир расонад. Аз нарасидани оби нушоқӣ ва ҳолати бади чарогоҳҳо нархи чорво баланд шуда, чорводорон маҷбур мешаванд як қисмати онро ба фурӯш бароранд.

Инчунин, хушксоли барои тавлиди нерӯи барқии обӣ низ таъсир мерасонад, зеро аз норасоии об барои захираи он дар обанборҳо шароит даст намедиҳад.

Таъсири иқтисодии хушксоли ба истироҳат ва сайёҳӣ. Ҳангоми хушксоли корхонаҳо, ширкатҳо ва меҳмонхонаҳое, ки барои қабули меҳмонон ва сайёҳон муаззаф мебошанд, аз норасоии об аз иҷрои вазифаҳои ба зиммашон гузошташуда набораманда, боиси коҳиши сайёҳон мегардад. Корхонаҳои хурде, ки даромади онҳо аз ҳисоби меҳмонон ва сайёҳони хориҷӣ мебошанд, муфлис шуда, дар натиҷа корхонаҳо баста мешаванд.

Таъсири хушксоли барои истеъмолкунандагон низ метавонад гарон бошад. Зеро, дар ин раванд нархи маҳсулот ва нерӯи барқ боло рафта, истеҳсоли он ба маротиб

дучанд мегардад. Агар хушксолӣ ба қадри кофӣ шадид бошад, он метавонад ба маҷмуи маҳсулоти дохилии ҳар кишвар таъсир расонад.

Роҳҳои пешгирии хушксолӣ ба андешаи мо чунин мебошанд:

➤ аз меъёр истифода набурдани об. Истифодаи аз ҳад зиёди об дар раванди ҳаёт яке аз омилҳои хушксолӣ ба ҳисоб меравад. Обро сарфа кардан, сари вақт бастанӣ ҷумакҳои оби ҳангоми шустани зарфҳо ва сӯбҳои барвақт об додани майдонҳои зироатӣ барои кам кардани бухоршавӣ дар давоми рӯз ҳамаи ин стратегияҳои самараноки сарфаи об мебошанд;

➤ сарфаи об. Ҷамъовариҳои оби борон бо тариқи васл кардани кубурҳои пластикӣ дар боми хона яке аз роҳҳои сарфаи об ба ҳисоб меравад. Ба ин роҳ аҳоли метавонад, ҳам ҷоҳҳои нигоҳдории обро пур кунад ва ҳам ҳавлию боғи худро обёрӣ созад;

➤ гузаронидани аксияҳо ва ҷорабиниҳо дар байни аҳоли бо мақсади сарфаи об. Ба ин васила хоҷагиҳо ва ширкатҳои, ки бо об сару кор доранд, акнун хубтар фаҳмида метавонанд, ки захираҳои худро ба шарофати технологияҳои ҳозиразамон чи тавр истифода баранд. Истеъмолкунандагони об бо дарназардошти ин ҷорабиниҳо аз таҷҳизоти нави назоратӣ, ки метавонанд ба онҳо бештар эҳтиёткор буданро омӯзанд, истифода баранд.

Аз гуфтаҳои дар боло зикргардида бар меояд, ки бо якҷанд амали наонқадар маъмул, мо метавонем пеши роҳи хушксолиро гирем. Дар ҳоле, ки барои мо гирифтани об ба мисли ба осонӣ кушодани ҷумак аст, набояд фаромуш созем, ки дар сайёраи Замин ҳастанд манотикҳо, то ҳол аз об танқисӣ мекашанд. Ҳар як шахс, ки дар ин сайёра зиндагӣ мекунад, набояд дар ин масъала бетарафӣ нишон диҳад. Қарзи шаҳрвандӣ ва инсонгароии худро дар масъалаҳои таъмини сайёра бо оби тоза бояд собит намоем.

Ташаббусҳои пайгиروнаи Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар масъалаҳои таъмини об ба қулли сайёра мубрам, актуалӣ ва саривақтӣ арзёбӣ мегардад.

Об дар рушди инсон нақши ҳалкунанда дорад. Мардумон аз қадимулайём дар назди об ва он ҷоҳе, ки бо об таъмин ҳастанд, маскан гирифта, рӯзгори худро обод мекарданд. Инсоният дар тули ҳазорсолаҳо обро ҳамчун сарвати муқаддас ситоиш ва тараннум кардааст.

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

Бо ибтиқори Ҷумҳурии Тоҷикистон аз соли 2000 то соли 2016 Маҷмаи Умумии Созмони Милали Муттаҳид 7 қатънома оид ба масъалаҳои обро қабул кард. Аз ҷумла, соли 2003 ҳамчун Соли байналмилалӣ оби тоза, давраи аз соли 2005 то 2015 Даҳсолаи байналмилалӣ амал «Об барои ҳаёт», 2013 Соли байналмилалӣ ҳамкорӣ дар соҳаи об ва давраи аз соли 2018 то 2028 Даҳсолаи байналмилалӣ амал «Об барои рушди устувор», ки сазовори тавачҷуҳи махсус мебошанд. Дар ин даврҳо Тоҷикистон борҳо ба як минбари ҷаҳонии баррасии масоили об табдил ёфтааст [16].

Ҳамин тариқ, хушксолӣ маъмулан ба корхонаҳо ва соҳаҳо, ки аз об вобастаанд, аз қабилӣ кишоварзӣ, сайёҳӣ, истеҳсоли маводи ғизӣ ва барқ зарар мерасонад. Вобаста ба шиддат ва давомнокии хушксолӣ таъсирҳои он ба муҳити зист ва экология гуногун мебошанд. Дар ин раванд ҳодисаҳои хушк шудани хок, вайрон ва нобуд гардидани баъзе растаниҳо, ҳайвонот, паст шудани сатҳи оби обанборҳо, ҳавои хушк ва ғайра мушоҳида мешавад, ки боиси биёбоншавии замин мегардад.

АДАБИЁТ

1. Валендик Э.Н. Крупные лесные пожары / Э.Н. Валендик, П.М. Матвеев, М.А. Софронов. –М.: Наука, 1979. - 198 с.
2. Влияние засухи на окружающую среду. [Электронный ресурс]. URL: <https://environmentgo.com/ru/effects-of-drought/> (дата обращения 20.02.2023)

3. Водные ресурсы в Европе и Центральной Азии. Международный банк реконструкции и развития/Всемирный банк, 2003. -90с.
4. Воробейков Г.А. Биология критического периода растений в условиях нарушения влажности почвы / Г.А. Воробейков, В.Н. Бредихин, В.Н. Лебедев В.С.Юргина. -13с.
5. Всемирный день водно-болотных угодий 2 февраля. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/ru/observances/world-wetlands-day> (дата обращения 22.02.2023)
6. Деятельность человека и засуха. [Электронный ресурс]. URL: <https://racc chrono.ru/aridizaciya-sushi/5848-deyatelnost-cheloveka-i-zasuha.html> (дата обращения 24.02.2023).
7. Зайцев, А.П. Чрезвычайные ситуации / А.П. Зайцев. –М.: Воен. знания, 1997. –78 с.
8. Кокорин А.О. Изменение климата. Пособие для педагогов старших классов / А.О. Кокорин, Е.В. Смирнова. –М., 2010. -52 с.
9. Концепция пролетного пути. Учебный комплект / под.ред. Скляренко С. -112 с.
10. Мировая засуха происходит из-за вырубки лесов. [Электронный ресурс]. URL: <https://anvictory.org/mirovaya-zasuxa-proisxodit-iz-za-vyrubki-lesov/> (дата обращения 25.02.2023).
11. Орловский С.Н. Лесные и торфяные пожары / С.Н. Орловский. – Красноярск, 2003. -163 с.
12. Отчет о всемирной комиссии по плотинам. -М., 2009. -199 с.
13. Поддубный А.В. Экологические проблемы и устойчивое развитие регионов. –Владивосток, 2002. -143с.
14. Рогозин М.Ю. Вырубка лесов - экологическая катастрофа // Молодой учёный / М.Ю. Рогозин, Е.С. Картамышева. - 2017. -№51(185). -213 с.
15. Стастный П. Мониторинг засухи, борьба с засухой и изменение климата / П. Стастный. –Братислав, 2021. - 21 с.
16. Эмомалӣ Раҳмон. Водные ресурсы для устойчивого развития. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/ru/chronicle/article/21710> (дата обращения 27.02.2023).

ТАЪСИРИ ХУШКСОЛӢ БА МУҲИТИ АТРОФ

Дар мақола таъсирҳои манфии хушксолӣ ба муҳити атроф ва экология баррасӣ гардидааст.

Хушксолӣ, ки яке аз офатҳои калон барои аҳли башар мебошад, ба соҳаҳои гуногуни ҳаёт чи аз ҷиҳати иқтисодӣ ва чи аз ҷиҳати сиёсӣ таъсири гуногун мерасонад.

Афзоиши шумораи аҳоли, пайдоиши шаҳрҳои нав, деҳот, бандарҳо, роҳҳо, афзоиши савдои ҷаҳонӣ ва баландшавии шароити зиндагии одамон боиси он гардида истодааст, ки қисми зиёди заминҳои ҳосилхез ба шаҳро табдил ёбанд. Азхудкунии минтақаҳои обӣ ва сохтани биноҳои баландошёна таъсири худро ба хоҷагии халқ, маҳсусан, ба деҳқонон гузошт. Ҳамаи ин омилҳо дар бисёр минтақаҳои ҷаҳон ҳодисаҳои нобудшавии заминҳои ҳосилхезро дар миён монд, ки дар натиҷа хавфи хушкӣ зиёд гардида истодааст.

Барои бисёр мамлакатҳо мушкилоти муборизаи зидди хушксолӣ зарурати доимӣ ба шумор меравад. Зеро, майдонҳои васеи гандум, лаблабуи қанд, офтобпараст ва чуворимакка, асосан, дар даштҳои лалмӣ ва пастхамиҳо парвариш карда мешаванд.

Бояд қайд кард, ки об барои тамоми ҳаёти мавҷудот дар рӯи замин муҳим буда, аз набудани ин манбаъ дар экосистема ба ҳамаи мавҷудоти зинда таҳдидҳои ҷиддӣ мерасонад.

Таъсири хушксолӣ барои истеъмолкунандагон низ метавонад гарон бошад. Зеро, дар ин раванд нархи маҳсулот ва нури барқ боло рафта, истеҳсоли он ба маротиб дучанд мегардад. Агар хушксолӣ ба қадри кофӣ шадид бошад, он метавонад ба маҷмуи маҳсулоти дохилии ҳар кишвар таъсир расонад.

Калидвожаҳо: хушксолӣ, замин, офатҳои табиӣ, гармӣ, маҳсулот, боришот, муҳити атроф, экология, растаниҳо, маводи ғизой, тағйири иқлим, хоҷагии қишлоқ, чорводорӣ, заминҳои обӣ, баҳри Арал, ҷангалзорҳо.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЗАСУХИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В статье рассматривается негативное влияние засухи на окружающую среду и экологию.

Засуха, являющаяся одним из крупнейших бедствий человечества, затрагивает различные сферы жизни как в экономическом, так и в политическом плане.

Увеличение населения, появление новых городов, деревень, портов, дорог, рост мировой торговли и улучшение условий жизни людей приводят к тому, что большая часть плодородных земель становится городами. Эксплуатация акваторий и строительство высотных зданий оказали влияние на народное хозяйство, особенно на крестьян. Все эти факторы привели к уничтожению плодородных земель во многих регионах мира, в результате чего возрастает риск засухи.

Для многих стран проблема борьбы с засухой является постоянной необходимостью. Потому что большие площади пшеницы, сахарной свеклы, подсолнечника и кукурузы выращивают в основном на сухих равнинах и низменностях.

Следует отметить, что вода важна для всего живого на земле, и отсутствие этого ресурса в экосистеме представляет серьезную угрозу для всех живых существ.

Последствия засухи также могут дорого обойтись потребителям. Потому что в этом процессе цена на продукты и электроэнергию возрастет, а ее производство удвоится. Если засуха достаточно сильная, она может повлиять на валовой внутренний продукт любой страны.

Ключевые слова: засуха, земля, стихийные бедствия, тепло, продукты, осадки, окружающая среда, экология, растения, изменение климата, сельское хозяйство, животноводство, водно-болотные угодья, Аральское море, леса.

THE IMPACT OF DROUGHT ON THE ENVIRONMENT

The article discusses the negative impact of drought on the environment and ecology.

Drought, which is one of the biggest disasters of mankind, affects various areas of life, both economically and politically.

The increase in population, the emergence of new cities, villages, ports, roads, the growth of world trade and the improvement in the living conditions of people lead to the fact that most of the fertile lands become cities. The exploitation of water areas and the construction of high-rise buildings had an impact on the national economy, especially on the peasants. All these factors have led to the destruction of fertile land in many regions of the world, increasing the risk of drought.

For many countries, the problem of drought control is an ongoing need. Because large areas of wheat, sugar beets, sunflowers and corn are grown mainly on dry plains and lowlands.

It should be noted that water is important for all life on earth, and the absence of this resource in the ecosystem poses a serious threat to all living beings.

The effects of drought can also be costly to consumers. Because in this process, the price of food and electricity will increase, and its production will double. If a drought is severe enough, it can affect the gross domestic product of any country.

Keywords: drought, land, natural disasters, heat, products, precipitation, environment, ecology, plants, climate change, agriculture, animal husbandry, wetlands, Aral Sea, forests.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Сафарова Зарнигор Исломовна* - Агентии обуҳавошиносии Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон, корманди шуъбаи метеорология. **Суроға:** Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кӯчаи Маяковский, 70/2, ҳуҷраи 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

Шодибекова М.Ш.

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Дар комёби ба Ҳадафи чоруми стратегии Ҷумҳурии Тоҷикистон – саноатикунони босуръат нақши гидроэнергетикӣ хело муҳим аст. Маҳаки гидроэнергетикаи мамлакатро неругоҳҳои оби барқӣ (НОБ) - иншооти истеҳсоли барқ, ки тавассути об истеҳсол карда мешавад, одатан дар дарёҳо, сарбандҳо ва обанборҳо сохта мешаванд, ташкил медиҳанд. Талаботи асосӣ барои ин иншоот мавҷуд будани чараёни (селаи) оби доимӣ ва нишебии кофӣ мебошад. Истеҳсоли қувваи барқ тавассути об нисбати дигар роҳҳои истеҳсоли барқ (атомӣ, ҳароратӣ, бодӣ, офтобӣ) арзон ва муфид аст. Аз ин сабаб саноати энергетикаи Тоҷикистон аз нури табиӣ дарёҳо истифода мебарад ва барқи тавассути ин истеҳсолшуда дар Осӣи Марказӣ аз диди арзиш арзонтарин аст.

Дарёҳои Тоҷикистон иқтидори азими энергетикӣ доранд [4]. Тоҷикистон дорои захираҳои бузурги энергияи барқии обӣ ҳисоб меёбад. Иқтидори энегетикӣ онҳо дар умум дар як сол 527 млрд. кВт·соат мебошад, аммо амалан, ба ҳисоби миёна на зиёда аз 17 млрд. кВт·соат барқ истеҳсол мешавад, ки ин 3,2% аз иқтидори мавҷудбуда мебошад.

Иқтидори барқии оби Тоҷикистон дар ҳаҷон ҷойи 8-умро пас аз Хитой, Руссия, ИМА, Бразилия, Заир, Ҳиндустон ва Канада ишғол менамояд. 95 % асоси барқи Тоҷикистонро аз об истеҳсол карда мешавад. Дар баробари дарёи из ин лиҳоз пуриқтидортарин – Вахш, захираҳои асосии энергетикӣ барқии обӣ дар дарёҳои Вахш, Панҷ, Амударё, Сирдарё ва Зарафшон ҷойгир аст.

Шохобҳои дарёи Панҷ – Ғунт, Язғулум, Ванҷ ва дигарон низ иқтидори муайяни энергетикӣ доранд [1, 3]. Яке аз ин дарёҳо, ки иқтидори нуҳуфтаи энергетикӣ дорад, дарёи Шоҳдара мебошад. Ин дарё, мутаассифона, дар адабиёти соҳавӣ нисбатан дар сатҳи паст тадқиқ карда шудааст. Аз қадимулайём то ҳол оби ин дарё танҳо барои истеъмоли омма ва обёрии заминҳои наздизоҳилӣ истифода мешавад.

Дарёи Шоҳдара то солҳои наздик одатан диққати сайёҳони обиро, ки бо қайқҳои махсус аз дарёҳои шуҳри кӯҳи сарозер мешаванд, ҷалб мекард. Танҳо дар солҳои охир, бо зиёд шудани аҳоли дар ноҳияи Роштқалъа, ки ҳудудан ҳавзаҳои ин дарёро дар бар мегирад, ба дарёи Шоҳдара тавачҷуҳ ба ин ҳавза афзуд. Барои маълумот бояд қайд кард, ки НОБ-и Помир I дар дарёи Ғунт соли 1980 ба лоиҳа гирифта шуда, танҳо соли 2005, дар замони истиқлол сохтмонаш ба итмом расидааст. Ин НОБ асоси саноати энергетикӣ вилоятро ташкил медиҳад. Баъдан, дигар дарёҳои вилоят низ мавриди истифода қарор гирифтанд ва ин раванд идома дорад.

Талабот ба қувваи барқ сол ба сол дар ВМБК меафзояд ва аз ин сабаб тадқиқи зарфияти дарёҳои вилоят аҳамияти калони амалӣ дорад [2].

Ҳавзаҳои дарёи Шоҳдара – шохоби чапи дарёи Ғунт, дар қисмати Помири Ҷанубу Ғарбӣ ҷойгир аст. Дарозии селаи асосии дарё аз рӯйи харитаи миқёси 1:100 000 аз сарғаҳ то резиш ба дарёи Ғунт 142 км баробар буда, масоҳати умумии ҳавзаҳои он 4200 км мураббаъро ташкил медиҳад.

Ғизогирии асосии дарёи Шоҳдара аз ҳисоби пирияхҳо ва барфҳо мебошад. Аз рӯйи маълумотҳои бисёрсолаи мушоҳидаҳои метеорологӣ, ҳиссаи барфҳо дар ҳаҷми умумии селаи дарёи Шоҳдара 39%, пирияхҳо - 20% ва обҳои зеризаминӣ - 41%-ро ташкил медиҳад. Сатҳи солонаи баландтарини об 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 дарё 4650 м, баландии мутлақи мавзеи резиши он ба дарёи Ғунт 2060 аст. Тамоили новаи асосии дарё 17,4 м/км, лойолудагии миёнаи оби он 160 г/м³, сатҳи миёнаи намакдорӣ (минерализатсия) – 100 мг/литр мебошад.

Шоҳдара бузургтарин шохоби дарёи Ғунт аст. Хусусияти хосси ҳавза баландии қаторкӯҳҳои атроф, майдони калони пирахшавӣ ва шабакаи ташаккулёфтаи дарёҳо мебошад. Дар сароби он дарёе, ки болооби он Ҷавшангоз ном дорад, дар баландии 4640 метр, аз кӯли хурди пирахӣ қорӣ мешавад, 10-15 километри аввал дар новаи пирахҳои аллақай пиршуда, дар самти шимолу ғарб қорӣ мешавад ва самти он ба самти ғарб тағйир меёбад. Баъд аз ба ҳам омехтани дарёи Кок-бой аз тарафи рост, ки аз кӯли ҳамноми Кок-бой хориҷ мешавад ва дар шафати он роҳи мошингарди ноҳия – қад-қадӣ дарёи Шоҳдара мегузарад. Аз тарафи чап дарёи Баспар пайваस्त шуда, водии дарё то 1-1,5 километр васеъ мешавад. Дар ин мавзеъ маҷрои дарё хело пурпечутоб шуда, бари он 15-20 метр, моилии (пастшавии) миёна дар як километр 17 метрро ташкил медиҳад. Аз омезиш бо дарёи Наспар дарёи Южбек ва пас аз омезиши он бо дарёи Хурвоног дарё номи асосиаш - Шоҳдароро мегирад. Дар ин мавзеъ водии дарё якбора танг мешавад. Поёнтар аз он, қитъаҳои тангро водихои васеъ, ки заминҳои ҳосилхез доранд, иваз мекунанд.

Шоҳдара қариб чил шохоби бештар аз 10 километро мегирад. Калонтарини онҳо дарёи Бадомдара мебошад.

Давомнокии миёнаи обҳои баланд аз аввали моҳи май то нимаи моҳи сентябр 135-140 рӯзро ташкил медиҳад. Ба ин давра 75%-и сарфи миёнаи солона рост меояд. Авҷи баландтарини об ба ҳисоби миёнаи бисёрсолона ба 29 июн рост меояд, гарчанде баъзан ин авҷ дар моҳи июл ҳам ба назар мерасад. Суръати барандтарини оби Шоҳдара 19 июни соли 1966 қайд карда шуда буд, ки он дар як сония 425 метри мукаабро ташкил медод. Суръати камтарини об дар як сония наздики 10 мукаабметрро ташкил медиҳад.

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 мерӯяд. Дар поёноби маркази ноҳия – деҳаи Роштқалъа боғҳо оғоз меёбанд.

Тавре аз маводи болозикр бар меояд, хусусиятҳои табиӣ, геологӣ, геоэкологӣ ва гидрологии дарёи Шоҳдара барои истифодаи неруи он чиҳати тавлиди барқ муосидат менамояд. Барои арзёбии иқтидор ва зарфияти гидроэнергетикии дарё мо аз барномаи силсилаи Системаи иттилоотии географии (СИГ) ArcGIS истифода намудем. Қабатҳои тасвирии асосӣ, ба монанди асосҳои математикии харита (меридианҳо, параллелҳо), топография, тақсмоти маъмури ва ғайра ба намуди файл -қабатҳо (shapefile) сохта шуданд. Барои асоси харитаи арзёбии зарфияти ҳавзаи дарёи Шоҳдара 24 файл -қабат (shapefile) таҳия карда шуд.

Хусусиятҳои (аломатҳои) минтақавии ҳавзаи дарёи Шоҳдара: сохтори геологӣ (қабатҳо, таркиби онҳо, хобиш, ғафсӣ ва ғ.), геоморфологӣ (релйеф, горизонталҳо ва ғ.), геоэкологӣ (ландшафтҳо, тақриби хокҳо ва ғ.), гидрогеологӣ (обҳои зеризаминӣ, речаи онҳо, таркиб ва ғ.), гидрологӣ (сарфаи об, речаи моҳона ва солона ва ғ.) алоҳида рақамисозӣ карда шуданд.

СИГ имконият медиҳад, ки бори аввал доир ба зарфияти гидроэнергетикии ҳавзаи дарёи Шоҳдара маълумоти комил, саҳеҳ ва заруриро чиҳати истифодаи он дар тавлиди неруи барқ дар шакли матнӣ, ҷадвали, графикӣ ва харитавӣ маълумоти эътимоднок гирем.

1. Кеммерих А.О. Гидрология Памира и Памиро-Алая: Водные ресурсы. -М.: Мысль, 1978. - 264 с.
2. Раҳимӣ Ф., Муҳаббатов Х., Ниёзов А.С., Арбобов Ҳ. Об, илм ва рушди устувор. -Душанбе: Дониш, 2018. -432 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Выпуск 3. Том 14. Бассейн р.Амударьи. -М.: Гидромздат, 1976. -435 с.
4. Таджикистан. Природа и природные ресурсы. -Душанбе: Дониш, 1982. -600 с.

АРЗЁБИИ ЗАРФИЯТИ ТАБИЙ-ЭНЕРГЕТИКИИ ЗАХИРАҶОИ ОБИИ ҶАВЗАИ ДАРЁИ ШОҶДАРА БО МАҚСАДИ ИСТИФОДАИ ОН ДАР САНОАТИ МАМЛАКАТ

Ҷавзаи дарёи Шоҳдара, воқеъ дар минтақаи Помири Ҷанубу Ҷарбӣ, зиёда аз 4200 метри мураббаъ масоҳат дошта, калонтарин шохоби дарёи Ҷунт мебошад. Аз нигоҳи арзёбии зарфияти гидроэнергетикӣ ҷавзаи ин дарё дар сатҳи паст таҳқиқ карда шудааст. Зиёдшавии аҳоли, рушди бемайлоии иқтисодии Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон тақозо менамояд, ки иқтисодии гидроэнергетикӣ дарёҳои он, аз ҷумла, дарёи Шоҳдара, амиқ омӯхта шавад. Дар мақола доир ба хусусиятҳои асосии табиӣ ва гидрологии ҷавзаи дарёи Шоҳдара маълумот оварда шуда, барои таҳқиқи маҷмаавии онҳо усули истифодаи Системаи иттилоотии географӣ пешниҳод карда шудааст.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, Помири Ҷанубу Ҷарбӣ, дарёи Шоҳдара, зарфияти гидроэнергетикӣ, Системаи иттилоотии географӣ, арзёбӣ.

ОЦЕНКА ПРИРОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАССЕЙНА РЕКИ ШОХДАРА С ЦЕЛЬЮ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРАНЫ

Бассейн реки Шохдара, расположенный в Юго-Западном Памире, имеет площадь более 4200 квадратных метров и является крупнейшим притоком реки Гунт. С точки зрения оценки гидроэнергетического потенциала, бассейн этой реки изучен слабо. Рост численности населения, устойчивое социально-экономическое развитие Горно-Бадахшанской автономной области требуют всестороннего изучения гидроэнергетического потенциала ее рек, в том числе реки Шохдара. В статье приведены сведения об основных природных и гидрологических особенностях бассейна реки Шохдара, а также предложен метод использования Геоинформационной системы для комплексного его изучения.

Ключевые слова: Таджикистан, Юго-Западный Памир, река Шохдара, гидроэнергетический потенциал, ГИС, оценка.

ASSESSMENT OF THE NATURAL AND ENERGY POTENTIAL OF WATER RESOURCES OF THE SHODAR RIVER BASIN FOR THE PURPOSE OF ITS USE IN THE COUNTRY'S INDUSTRY

The Shakhudara 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. Hydropower potential of the river basin is poorly explored. Population growth, sustainable socio-economic development of the Gorno-Badakhshan Autonomous Region requires a comprehensive study of the hydropower potential of its rivers, including the Shakhudara River. The article provides information about the main natural and hydrological features of the Shakhudara river basin, as well as a method for using the Geographic Information System for their comprehensive study.

Keywords: Tajikistan, South-Western Pamir, Shakhudara river, hydropower potential, GIS, assessment.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Шодибекова Мобегим Шукуровна* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, унвонҷӯи факултети геология. **Адрес:** 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 геологического факультета. **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, Competitor of the Faculty of Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. **Phone:** (+992) 502125679. **E-mail:** shodmobegim@list.ru

ГЕОЛОГИЯ

<i>Азимишов М.М., Андамов Р.Ш.</i> Геофизические и инженерно-геологические результаты исследования на участке строительства проектируемого гидротехнического сооружения ГЭС Санобод (Западный Памир).....	5
<i>Зиёев Дж.Ш., Аламхонова А.А., Гарибмахмадова С.Н.</i> Пластовые воды нефтегазовых месторождений таджикской депрессии.....	13
<i>Ниёзов А.С.</i> О причинно-следственной связи гранитоидов- и рудогенеза.....	24
<i>Ишанов М.Х., Шарипова М.И.</i> История геологического развития Афгано-Таджикского бассейна в позднем меле.....	30
<i>Сафаралиев Н.С., Сафаров Л.Дж., Джабиров А.А., Алиёвар М.</i> Геолого-структурная позиция скарново-магнетитового месторождения средней Харангон.....	37
<i>Муродзода А.А.</i> Особенности геологии и инженерно-геологические комплексы Кум-Манорского рудного поля.....	43
<i>Махсумов О.Д., Шарипов Х.Т., Умаров Ш.А.</i> Изучение влияния природных типов рудовмещающих пород с дисперсным золотом и органического углерода на извлечение золота.....	47
<i>Даминов Ш.Р.</i> К радиоволновым методам поиска месторождений полезных ископаемых....	54
<i>Малахов Ф.А., Сафаралиев Н.С.</i> Редкоэлементный состав амфибола в щелочных базитах Южного Тянь-Шаня.....	58
<i>Искандаров М.Х., Мирзаев А.У., Умаров Ш.А., Худайбергандов Б.И.</i> Растительные отпечатки юрских отложений Устюртского региона и их стратиграфическое значение.....	61
<i>Мавлони С.Р., Рахимов Ф.А.</i> Айваджское палеоподнятия и его роль в формировании месторождений углеводородов.....	67
<i>Наримов Р.А., Умаров Ш.А., Нестерова Л.И., Ахмедов С.С., Рахмедов Т.Ф., Талбонов Р.М.</i> Улучшение выноса керна с применением новых инновационных разработок.....	73
<i>Курбанов М.А., Шарафутдинов У.З., Эшонова Г.А.</i> Минерально-сырьевая база рения и извлечение редкоземельных металлов из нетрадиционного сырья.....	81
<i>Шарипов Ш.Ф., Истаблаев Ф.Ф., Умаров Ш.А.</i> Анализ геологического строения Ауминзатау-Бельтаусского рудного района.....	87
<i>Бикеева Л.Р.</i> Тектоническое строение и перспективы нефтегазоносности западных отрогов Гиссаро-Алайской системы по данным дешифрирования космических снимков.....	97
<i>Гафуров Ф.Г.</i> К истории исследования карбонатитовых проявлений таджикстана.....	104
<i>Давлатов Ф.С., Каримов Ф.Б., Фанизода Ш.Б.</i> Чанбаҳои экологии оқибатҳои тағйирёбии иқлим дар худудҳои Чумхурии Тоҷикистон.....	109
<i>Асадуллоев К.Р.</i> Истифодаи рушди туризми кӯҳии муосир дар Тоҷикистон.....	116
<i>Салихов Ф.С., Шодиш Бек.</i> Ландшафти моренавии Помири Шарқӣ - навъи ояндадори саёҳии ландшафтӣ.....	119

<i>Алиёвар М., Сафаралиев Н.С., Сафаров Л.Ч., Чобиров А.А.</i> Шароити бавучудоии кони намаксанги Дехнави ноҳияи Хулми вилотяти Балх ва сифати он.....	126
--	-----

ТЕХНИКА

<i>Шафиев Г.В., Мавлоназаров О.Н.</i> Закономерности формирования оползней на Западном Памире (на примере Сумджевского оползня).....	133
<i>Сидиков Ф.</i> Геолого-геоэкологические условия района строительства ГЭС «Нурек-2».....	140
<i>Бузрукова Д.И., Набиев Н.Ф.</i> Использование комплексных геофизических методов для изучения и выявления аномалий в Юго-Западной части Таджикистана.....	149
<i>Хасанов Н.М., Сулаймонова М.А.</i> Экспериментальное исследование известковогрунтовых подушек в лабораторных условиях.....	152
<i>Холов Ф.А.</i> Воздействие инженерно-геологических условий на напряженно-деформированное состояние подходного тоннеля-5 Рогунской ГЭС.....	159
<i>Шарофиддинов С.С., Андамов Р.Ш., Раҳимзода А.С.</i> Амсилаи хаттии пешгӯии қабати барф ва маҷрои дарёҳои кӯҳии Тоҷикистон.....	165
<i>Набиев Н.Ф., Ниёзов О.Ҳ.</i> Асосноккунии техникаи-иқтисодии коркарди тилло дар партовҳои техногенӣ ва конҳои пошхӯрда.....	173
<i>Муҳидинов Ф.А., Шарипова М.И.</i> Таҷриботи геологӣ ва тектоникӣ маҳалли кӯҳии нақби зери қаторкӯҳи Туркистон.....	179
<i>Сафарова З.И.</i> Таъсири хушксолӣ ба муҳити атроф.....	183
<i>Шодибекова М.Ш.</i> Арзёбии зарфияти табиӣ-энергетикӣ захираҳои обии ҳавзаи дарёи Шохдара бо мақсади истифодаи он дар саноати мамлакат.....	190

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

2023. №2.

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. 24,38 усл. п.л. 24,38
Подписано в печать 01-04-2023 Заказ №2020/04-01