

ISSN 2664-1534

ИЛМ ВА ИННОВАТСИЯ
ДОНИШГОҶИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН
Баҳши илмҳои геологӣ ва техникӣ
2022. №1

НАУКА И ИННОВАЦИЯ
ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Серия геологических и технических наук
2022. №1

SCIENCE AND INNOVATION
OF THE TAJIK NATIONAL UNIVERSITY
Series of geological and technical Sciences
2022. No. 1



МАРКАЗИ
ТАБЪУ НАШР, БАҶГАРДОН ВА ТАРҶУМА
ДУШАНБЕ – 2022

ИЛМ ВА ИННОВАТСИЯ БАХШИ ИЛМҶОИ ГЕОЛОҶИ 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 стратиграфия Институди геология, сохтмони ба заминҷунбӣ тобовар ва сейсмологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон</i>
--------------------------------------	--

Комилов Одина Комилович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
------------------------------------	--

ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ:

Валиев Шариф Файзуллоевич	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, профессор, декани факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
--------------------------------------	--

Файзиев Абдулҳақ 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 Хилолович	<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 Исмоил Истамович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замини Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш. Шоҳтемур</i>
-------------------------------------	---

Рузиев Чура Раҳимназарович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи кимиёи татбиқии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
---------------------------------------	--

Самихов Шонаврӯз Раҳимович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи кимиёи пайвастаҳои калонмолекулавӣ ва технологияи кимиёи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
---------------------------------------	---

Алидодов Бахшидод Алидодович	<i>Номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсенти кафедраи минералогия ва петрография, факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
---	--

Андамов Рачабалӣ Шамсович	<i>Номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсенти кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
--------------------------------------	--

Ниёзов Ансор Соҳибович	<i>Номзади илмҳои геология ва минералогия, дотсент, мудири кафедраи геодезияи муҳандисӣ ва харитакашии факултети сохтмон ва меъморӣ Донишгоҳи техникӣ Тоҷикистон ба номи М.С. Осимӣ</i>
-------------------------------	---

Ғайратов Маликдод Тополангович	<i>Номзади илмҳои техникӣ, дотсент, мудири кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
---	---

Маҷалла ба Феҳристи нашрияҳои илмӣ тақризишавандаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президентии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 28.02.2022, №73 ворид гардидааст.

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

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

НАУКА И ИННОВАЦИЯ

СЕРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Учредитель журнала:

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛА:

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

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

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

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

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

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

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SCIENCE AND INNOVATION
SERIES OF GEOLOGICAL AND TECHNICAL SCIENCES

Journal founder: Tajik National University

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

EDITOR IN CHIEF:

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

FIRST DEPUTY CHIEF EDITOR:

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

DEPUTY CHIEF EDITORS:

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

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

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ГЕОЛОГИЯ

УДК: 551.23 (575.3)

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ СРЕДНЕГОРНЫХ ЗОН ТАДЖИКИСТАНА

Андамов Р.Ш., Абдурахимова М.М.

Таджикский национальный университет,

Худжандский государственный университет им. академика Б. Гафурова

Геодинамические процессы эндогенного и экзогенного характера обуславливают множество изменений внутри Земли и на её поверхности и, в конечном счёте, формируют рельеф. В свою очередь, характер рельефа определяет совокупность протекающих на поверхности земли экзогеодинамических процессов. Важную роль играют в этом тектонические движения - землетрясения, процесс выветривания, деятельность поверхностных и подземных вод, а также инженерная деятельность человека. Например, по некоторым данным, в XXI веке в результате землетрясений погибло свыше 0,75 млн человек [6].

В Таджикистане экзогеодинамические процессы развиты повсеместно и их влияние на окружающую среду велико. В среднегорных зонах Северного и Центрального Таджикистана широко распространены гравитационные процессы: осыпи, которые образуют конусы и шлейфы, перекрывающие нижние части склонов, горные обвалы, иногда катастрофического характера, оползни, повреждающие и разрушающие строения, дороги и пр. Большие обвалы и оползни часто возникают во время сильных землетрясений. Обвалы преграждают течение рек, образуя подпрудные водоемы [10]. Прорыв этих естественных запруд вызывает катастрофические наводнения. Во время землетрясения 1949 г. в Хаите (восточная часть Центрального Таджикистана) срывы и обвалы-оплывины похоронили кишлаки Ясманской долины.

При гравитационных процессах, в частности, при образовании обвалов и оползней, независимо от того, явился ли причиной нарушенного равновесия сейсмический толчок или нет, расходуется потенциальная энергия тяготения эндогенного источника [1]. Если же сползанию подвергается разжиженная масса тонкодисперсных или смоченных водой обломочных грунтов, как при солифлюкции и в приводимых ниже случаях, то здесь расходуется энергия тяготения и эндогенного, и экзогенного источников.

Большую роль в горном рельефе играет смыв продуктов выветривания атмосферными осадками. Этот денудационный процесс происходит в виде плоскостного смыва вымываемых из более грубого материала тонких частиц, сопровождающегося образованием делювиального плаща у подножия склона, в котором присутствуют крупные обломки, скатившиеся под действием силы тяжести сверху.

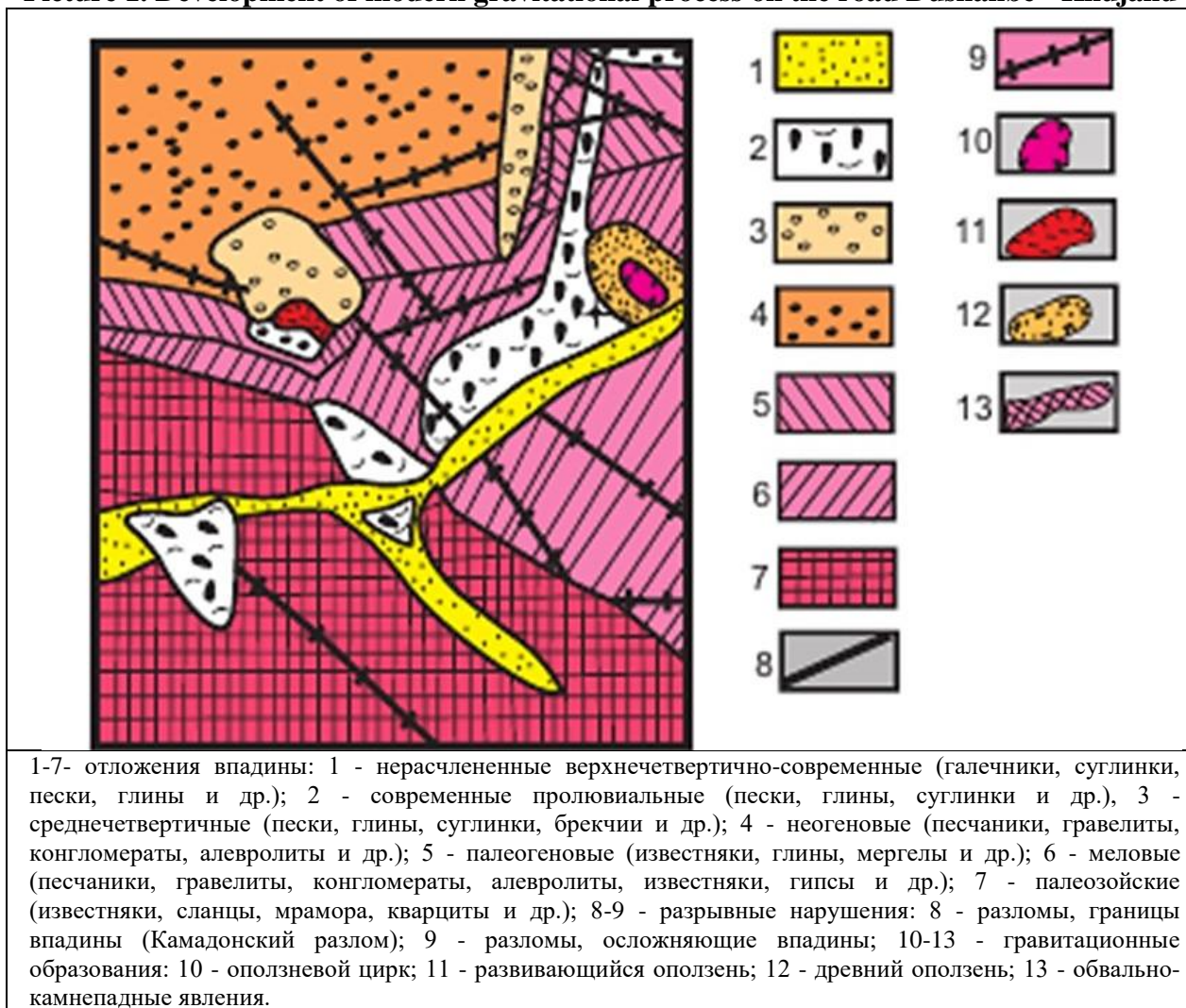
В горных реках со сравнительно небольшими уклонами развиты аллювиальные гряды. С увеличением уклона и повышением бурности потока гряды исчезают. Относительно равномерное распределение глубин по длине потока нарушается крупными валунами, глыбами, уступами коренного ложа.

Геодинамические процессы активно проявляются в пределах внутригорных впадин Гиссаро-Алая и в большинстве случаев связаны с новейшими и современными тектоническими движениями. Проявление подобного явления можно показать на примере Зиддинской внутригорной впадины (рис. 1).

Современные геодинамические процессы широко распространены во всех среднегорных зонах страны, например, в районе правого борта сая Фисноу на меридиане кишлака Камадон в Зиддинской впадине (Центральный Таджикистан). Характерной особенностью этих явлений в данном районе является их приуроченность к коренным породам сузакского возраста.

Рисунок 1. Развитие современных гравитационных процессов по автомобильной трассе Душанбе-Худжанд [5, 9]

Picture 1. Development of modern gravitational process on the road Dushanbe - Khujand



Гравитационные процессы на территории района связаны с современными тектоническими движениями положительного характера. Поэтому актуальность изучения подобных явлений возрастает в связи с тем, что локализации оползневых явлений в коренных породах (сузакских глин) в аналогичных ситуациях возможны и в других горных районах Гиссаро-Алая.

К рельефообразующим процессам региона, в целом, можно отнести селевые потоки и снежные лавины [3]. Те и другие изменяют рельеф, особенно своими аккумулятивными формами в горных долинах. Значительна выпахивающая деятельность горных ледников (экзарация), их транспортирующая и аккумулятивная деятельность, о чем говорится в разделе о ледниках. Существенная роль в моделировании высокогорья и более низких ярусов северных гор принадлежит новации снежной эрозии, в основе которой лежит морозное выветривание.

Своеобразно протекают в горах карстовые процессы. Сейсмические движения стимулируются гравитационными процессами. Землетрясения вызывают также образование трещин до 270-600 км длиной и смещений по ним участков земной коры.

В пределах Гиссаро-Алая южные склоны Гиссарского хребта, открытые этим ветрам, получают максимальное количество влаги, здесь активно развиваются оползни. Значительно меньше выпадает осадков и меньше оползней на склонах Зеравшанского и

Туркестанского хребтов, так как они закрыты от юго-западных ветров Гиссарским хребтом.

Сложность климатических, орографических, геологических, тектонических условий и других природных факторов на территории республики определяют многообразие и сложность оползневых смещений горных пород на склонах. Каждый из факторов определяет закономерности оползневого процесса.

Из рассмотренных примеров видна общая зависимость развития оползней на склонах различной экспозиции. Для республики, в целом, она выражается в развитии основного количества оползней на северных, несколько меньше - на южных склонах. Что касается влияния крутизны склонов, то четко выделяется следующая зависимость: максимум оползней наблюдается на склонах крутизной от 28 до 40°. В среднегорных зонах Таджикистане основная масса оползней развивается на склонах крутизной 30-45° [6].

Выделяя основные типы оползней, развитых в покровных образованиях в Таджикистане: сплывы, оплывины, оползни-потоки, оползни-сбросы, оползни десерпционного типа и др., можно проследить развитие их на склонах различной крутизны.

Данные статистического анализа более 4000 смещений показывают, что большинство смещений земляных масс в Таджикистане происходит в виде сплывов и оплывин с глубиной захвата пород смещением, соответственно, от 1,5 до 7-3 м и от 0,5 до 1,5 м при крутизне склона 30-45°.

Для всех типов оползневых смещений в республике характерна одна общая зависимость: чем круче склон, тем меньше мощность смещающейся толщи. Такая закономерность определяется условиями формирования склона. На склонах крутизной более 45° условия для накопления рыхлообломочного материала отсутствуют, это участки сноса материала. Поэтому здесь оползни почти не наблюдаются. Область устойчивой аккумуляции материала определяется крутизной склонов до 15°. Здесь оползни многочисленны и составляют 5-7% от общего их количества. Основная масса оползней (80%) развивается на склонах крутизной от 20 до 45°. Полученные результаты подтверждаются анализом влияния крутизны склонов на развитие различных типов оползней по частоте их встречаемости в различных районах Центрального Таджикистана.

В таблице приводится разработанная авторами (с учетом данных других исследователей) оценка и типизация опасных геологических процессов экзогенного характера для исследуемой территории.

В современном рельефе чешуйчатая структура Зеравшанского хребта отображается в виде ступенчатого строения склонов речных долин, где фронтальным частям тектонических чешуй соответствуют крутые известняковые уступы, а их тылам - пологие сглаженные участки, сложенные терригенной толщей. В разрезах по речным долинам, проложенным перпендикулярно или косо к простиранию тектонических чешуй, наблюдается чередование известняковых и терригенных пачек, имеющих на большом протяжении однообразное моноклиальное (северное) падение.

Замаскированные осыпями надвиговые линии, разделяющие тектонические чешуи, чередование известняковых и сланцевых пачек кажется стратиграфически согласным. Это, по-видимому, и явилось причиной того, что долгое время разновозрастные известняки и сланцы, слагающие тектонические чешуи Зеравшанского хребта и смежных территорий, считались разновозрастными.

Геодинамические показатели соответствуют зонам проявления новейших тектонических нарушений Ферганы. Как отмечает Г.П. Горшков, для уверенности в этих выводах достаточно сопоставить данные тектонических и сейсмических карт. Такое сравнение вполне справедливо, поскольку альпийские движения связаны с мезозойскими и особенно кайнозойскими геосинклиналями, которые охватывают большой период времени и продолжают по сей день [4].

Таблица. Оценка опасных геологических процессов экзогенного характера, по [8] с дополнениями автора
Table. Rating of hazardous geological processes of an exogenous nature, according to [8] with the additions of the author

Степень опасности	Критерии			Баллы
	Виды процессов	Особенности проявления	Негативные последствия	
Практически отсутствует	Все процессы стабилизированы	Пораженность территории \leq 5%, активизации процессов не ожидается	Практически отсутствуют	1
Умеренная	Плоскостной смыв, линейная и русловая (речная) эрозия, подтопление, заболачивание, аккумуляция осадков	Пораженность территории в основном 5-20 %, происходит техногенная активизация процессов	Усложнение условий строительства, ухудшение несущей способности грунтов и условий использования сельхозугодий	3
		Пораженность территории 20-30%, происходит техногенная активизация процессов		4
Сильная	Карст, суффозия, просадки, абразия и др.	Высокая пораженность территории (карст, суффозия, просадки свыше 20-30%), иногда с катастрофическими последствиями	Деформация зданий и сооружений, вывод из строя сельскохозяйственных земель	7
Очень сильная	Сели, оползни, обвалы объёмом 1 млн. м ³	Высокая катастрофичность, внезапность и скорость проявления процессов	Разрушение зданий и сооружений, гибель людей и сельхозугодий	10

Последствия геодинамических катастроф по своей природе могут быть как прямыми, так и косвенными. Поэтому исследователи классифицируют то, что подвержено риску, таким образом, явления, которые представляют прямые последствия, и явления, которые представляют косвенные последствия [2].

Прямые последствия геодинамических катастроф – это прямое воздействие стихийных бедствий на природную среду и живых организмов (животных и растений), в том числе:

- формирование и преобразование ландшафта (гидрогеологические или гидрологические изменения, в том числе наводнения, обнажение горных склонов);
- ухудшение качества воды и изменение водных ресурсов;
- загрязнение воздуха в результате пожаров или большого количества пыли;
- гибель животного и растительного мира в зоне поражения;
- ухудшение места обитания животных;
- уничтожение природных, оздоровительных, рекреационных, исторических и культурных объектов.

При анализе и рассмотрении активности геодинамических опасностей мы уделили особое внимание гравитационным процессам, которые образуются на склонах горных хребтов Туркестана, Зеравшана и Курамы. При транспортировке гравитационных процессов, под действием силы тяжести, породы двигаются по-разному: падают, катятся, большие и маленькие обломки пород соскальзывают по крутым склонам. Например, на склоне Фон-Ягнобского угольного месторождения наблюдается скольжение большой массы рыхлых пород, но наблюдается медленное деформирование этой массы. На склонах бассейна реки Фондаря происходит смещение разрушенных пород этой массы вниз (во время кратковременных дождей), которые в результате изменяют свою форму и

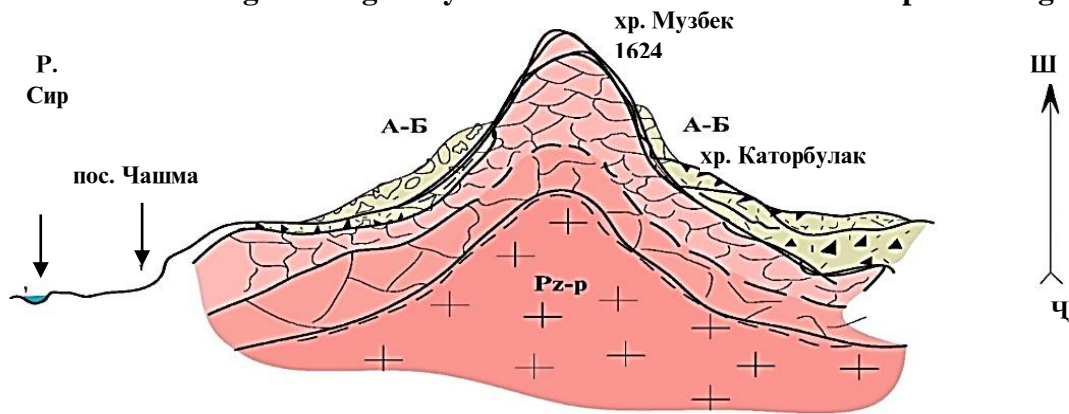
внутреннюю структуру. На склонах территории Тагоба и различных других склонах очень часто в определенное время меняются все геодинамические процессы, особенно такие, как оползни и обвалы.

Долина района горный Мастчох имеет протяженность более 90 км. Здесь слабо развит почвенно-растительный покров, который не может защитить горные породы или рельеф в целом, от влияния изменения и перепадов температур. Эти процессы развиваются очень интенсивно. Похожая ситуация наблюдается на южном склоне горы Мугултау, протяженность которого составляет более 40 км. Основная причина механической деградации горных пород - частые и неравномерные изменения объема горных пород и зерен минералов, которые имеют разные коэффициенты изменения объема и происходят под воздействием высоких и низких температур. Суточная температура горного хребта Монголии достигает 40-60 °С.

Интенсивность, которая возникает даже при малейшем изменении объема обломков горных пород приводит к образованию тангенциальных трещин и отрыву фрагментов от поверхности магматических пород (гранитов и гандиоритов) (рисунок 2).

Рисунок 2. Возникновение гравитационных и селевых опасностей на склонах г. Мугултау

Picture 2. The emergence of gravity and mudflow hazards on the slopes of Mugultau



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Граница выветренной коры		Выветренные глыбы
	Грубообломочные породы		Сплошные выветренные
	Слой почвы		Верхнепалеозойские выветренные породы
	Смешанные обломочные породы		(Pz - p) Опасные гравитационные и селевые скалы
	Смешанные селевые породы		
	гравия и песка		

Многолетние геодинамические денудационные исследования склонов Мугултау и Туркестанского хребта показывают, что гравитационные процессы способствуют неустойчивому свободному движению вниз обломков горных пород - осыпи, камнепады и обвалы. В засушливых (жарких и холодных) районах, где чрезвычайно активен геодинамический процесс выветривание, роль укрепления растительного покрова незначительна, а сползание (малое движение) скал, камнепадов обвалов и осыпи больше происходят на склонах хребта Туркестана и в горах Мугултау. Вдоль трассы Шахристан-Айни-Кучой, Оббурдон-Гончи (ныне Деваштич) широко распространены осыпи, связанные с быстрой деградацией скальных горных пород. Исходя из вышесказанного, можно отметить, что районы Курамин, Мугултау, Туркестан и Зеравшан

зависят от регионально-географических факторов и действуют достаточно давно (с олигоцена).

Исходя из вышеприведенных материалов можно сделать следующие выводы:

1. В среднегорных зонах, особенно на склонах гор Курама, Мугултау Туркестанского и Зеравшанского хребтов широкое развитие имеют такие гравитационные процессы, как оползни, камнепады, обвалы, осыпи, перекаты, трещины, лавины, сели и селевые потоки, которые связаны с опасностями верхних слоев склонов.

2. Основным техногенным фактором развития эрозионных и оползневых процессов являются ирригационно - хозяйственные условия. Только при целенаправленной хозяйственной деятельности человека можно регулировать и снижать интенсивность или вовсе предотвратить развитие неблагоприятных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Б.А. Геологическое истолкование гравитационных аномалий / Б.А. Андреев, И.Г. Клушин. -Л.: Гостоптехиздат. 1962. – 496 с.
2. Бабаев М.А. Неотектоника и сейсмичность / М.А. Бабаев // Таджикистан - природа и природные ресурсы. – Душанбе, 1982. -С.27-108.
3. Благовещенский В.П. Расчеты параметров лавин в малоизученных горных районах / В.П. Благовещенский, Е.М. Миронова, М.Э. Эглит. // Материалы гляциологических исследований. -М.: ИГ РАН, 1995. -Вып.79. -С.36-40.
4. Запрягаева В.И. Лесные ресурсы Таджикистана и их охрана / В.И. Запрягаева // Охрана природы Таджикистана. - Душанбе, 1980. - Вып.1. - С.54.
5. Казаков Ю.М. Геологическое строение Зиддинской впадины / Ю.М. Казаков, А.Н. Мамонтов, А.Х. Хасанов. -Душанбе: Изд. ТГУ им. В.И. Ленина, 1985. -107с.
6. Преснухин В.И. Оползни Таджикистана / В.И. Преснухин. -Душанбе: Дониш, 1967. - 158 с.
7. Сергеев Е.М. Инженерная геология / Е.М. Сергеев. -М.: Изд. МГУ, 1982. -248 с.
8. Современная геодинамика Центральной Азии и опасные природные процессы: результаты исследований на количественной основе. Леви К.Г. (отв. ред.) // Материалы Всероссийского совещания и молодежной школы по современной геодинамике (г. Иркутск, 23-29 сентября 2012 г.). - В 2-х т. - Иркутск: ИЗК СО РАН, 2012. -Т. 1. –217 с.
9. Таджикибеков М. Проявление современных геодинамических процессов в Гиссаро-Алае в связи с новейшими тектоническими движениями (на примере Зиддинской впадины) / М. Таджикибеков, Р.Ш. Андамов, М.М. Мухабатов // Доклады Академии наук РТ. - 2000, -т.43. -№7. -С.5-12.
10. Федоренко В.С. Горные оползни и обвалы, их прогноз / В.С. Федоренко. -М.: Изд-во МГУ. 1988. -214 с.

РАВАНДҶОИ МУОСИРИ ГЕОДИНАМИКИИ МИНТАҚАҶОИ МИЁНАКЌҲИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои таҳқиқоти геоэкологии равандҳои хавфнокӣ геодинамикӣ дар минтақаҳои миёнакӯҳи Тоҷикистон мавриди омӯзиш қарор дода шудааст. Ошкор карда шудааст, ки фаъолияти пуршиддати муҳандисӣ-ҳочагидорӣ дар заминаи фаъолияти баланди геодинамикии минтақаҳои миёнакӯҳ ба вайроншавии муҳити геологии шиддатнокияш гуногун оварда мерасонад. Миқёс ва характери ин вайроншавиҳо аз бисёр равандҳои эндогенӣ ва экзогенӣ вобастагии калон доранд.

Вайроншавии муҳити геоэкологӣ бо намудҳои механикӣ, кимиёвӣ ва биологӣ ифода мегарданд. Вайроншавии механикӣ дар тағйирёбии ва пайдоиши шаклҳои нави релеф, ҳаракати массаҳои замин, тағйирёбии лағжиш, вайроншавии химиявӣ - дар

тағйирёбии таркиби химиявии хок, замин, об ва биологӣ - дар тағйирёбии олами органикии атроф ифода ёфтаанд.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, минтақаҳои миёнакӯх, геодинамика, рельеф, равандҳои гравитатсионӣ, заминчунбӣ, фарсоиш, ярч, фурӯгалтӣ.

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ СРЕДНЕГОРНЫХ ЗОН ТАДЖИКИСТАНА

В статье приводятся результаты геоэкологического исследования опасных геодинамических процессов в среднегорных зонах Таджикистана. Выявлено, что интенсивная инженерно-хозяйственная деятельность на фоне высокой геодинамической активности среднегорных зон приводит к нарушению геологической среды различной интенсивности. Масштабность и характер этих нарушений зависят от многих эндогенных и экзогенных факторов.

Нарушения геоэкологической среды представлены механическим, химическим и биологическим типами. Механическое нарушение выражается в изменении и появлении новых форм рельефа, перемещении земляных масс, изменении скатости, химическое нарушение – в изменении химического состава почв, грунтов, вод, а биологическое – в изменении окружающего органического мира.

Ключевые слова: Таджикистан, среднегорные зоны, геодинамика, рельеф, гравитационные процессы, землетрясение, выветривание, оползни, обвалы.

MODERN GEODYNAMIC PROCESSES OF THE MIDDLE MOUNTAIN ZONES OF TAJIKISTAN

The article presents the results of a geoecological research of dangerous geodynamic processes in the mid-mountain zones of Tajikistan. It was revealed that intensive engineering and economic activity against the background of high geodynamic activity of mid-mountain zones leads to disruption of the geological environment of various intensity. The scale and nature of these disorders depends on many endogenous and exogenous factors.

Violations of the geoecological environment are represented by mechanical, chemical and biological types. Mechanical disturbance is expressed in a change and the emergence of new forms of relief, movement of earth masses, a change in slope, chemical disturbance - in a change in the chemical composition of soils, grounds, waters, and biological - in a change in the surrounding organic world.

Keywords: Tajikistan, mid-mountain zones, geodynamics, relief, gravitational processes, earthquake, weathering, mudslides, landslides.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Андамов Рачабалӣ Шамсович* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзоди илмҳои геологӣ-минералогӣ, и.в. дотсенти кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992) 988-06-88-36**.

E-mail: **andamov71@mail.ru**

Абдурахимова Мавзуна Мухсиновна - Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи академик Б. Гафуров, номзоди илмҳои географӣ, муаллимаи калони кафедраи географияи табиӣ. **Суроға:** 735700, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Хучанд, гузаргоҳи Мавлонбеков, 17. Телефон: **(+992) 927-52-08-08**. E-mail: **m.m.abdurahimova@mail.ru**

Сведения об авторах: *Андамов Раджабали Шамсович* – Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **988-06-88-36**. E-mail: **andamov71@mail.ru**

Абдурахимова Мавзуна Мухсиновна – Худжандский государственный университет им. академика Б. Гафурова, кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры

физической географии. Адрес: 735700, Республика Таджикистан, г. Худжанд, проезд Мавлонбекова, 1. Телефон: (+992) 927-52-08-08. E-mail: m.m.abdurahimova@mail.ru

Information about the authors: *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, Rudaki Avenue, 17. Phone: **988-06-88-36**. E-mail: andamov71@mail.ru

Abdurakhimova Mavzuna Mukhsinovna - Khujand State University named after Academician B. Gafurov, Candidate of Geographical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Physical Geography. Address: 735700, Republic of Tajikistan, Khujand, Mavlonbekov proezd, 1. Tel: (+992) 927-52-08-08. E-mail: m.m.abdurahimova@mail.ru

**ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ
ФЛЮИДОПОТОКОВ В ЮРСКОМ ВОДОНАПОРНОМ КОМПЛЕКСЕ БУХАРО-
ХИВИНСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РЕГИОНА**

Шоймуротов Т.Х., Зияев Д.Ш., Акбаршохи М.
ГУ «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии РУз, г. Ташкент,
Таджикский национальный университет

Использование гидрогеологических данных при решении теоретических аспектов проблемы генезиса нефти и газа и практических задач по обнаружению нефтяных и газовых месторождений базируется на громадном фактическом материале, подтверждающем известное положение о единстве флюидалной системы земной коры (подземные воды, природные газы и нефть).

Одним из ведущих направлений изучения проблемы генезиса нефти и газа является гидрогеологическое, которому в последнее время отводится все более значительное место в общем комплексе исследований. Важность глубокого и всестороннего изучения роли подземных вод в нефтегазообразовании и нефтегазонакоплении определяется следующим: все стадии процесса формирования углеводородов (УВ) скоплений происходят в среде водонасыщенных горных пород; фазовое обособление УВ из водных растворов контролируется наличием сочетания целого ряда благоприятных гидрогеологических факторов; сохранность залежей нефти и газа зависит от современной и древней гидрогеологической обстановки.

Очевидно, что понимание процессов формирования нефтяных и газовых месторождений способствует решению практических задач по повышению эффективности геологоразведочных работ и открытию новых нефтегазовых месторождений. Не менее очевидным является и то, что для уверенного обоснования перспектив нефтегазоносности невозможно ограничиться рассмотрением только одного фактора, каким бы важным он не был. Однако в условиях высокой степени специализации отдельных направлений геологии нефти и газа полный учет всех факторов и создание универсальной геологической модели формирования УВ месторождений сопряжено с огромными трудностями и возможностями чрезмерного упрощения и схематизации этого сложнейшего геологического процесса. По-видимому, создание такой универсальной модели, которая может служить на современном этапе развития науки, наиболее надежным путем для получения существенных достижений в решении проблемы генезиса нефти и газа, в целом, является невозможным без глубокой разработки отдельных специальных аспектов [8].

Современный этап изученности гидрогеологии Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона (БХНГР) характеризуется глубокой проработкой большинства аспектов нефтегазовой гидрогеологии. Следует подчеркнуть, что гидрогеологическим исследованиям по данному региону изначально присущ комплексный подход к решению проблемы роли гидрогеологического фактора в формировании и размещении нефтяных и газовых месторождений.

Строение мезозойской водонапорной системы БХНГР к настоящему времени изучено довольно детально. Первые сведения о ней были основаны на гидрохимических данных, свидетельствующих о существенном различии пластовых вод юрских и меловых отложений на поисковых площадях и разведанных месторождениях УВ-сырья (С.П. Корсаков, Г.Х. Дикенштейн, М.И. Зайдельсон).

Последующее изучение гидрогеологических условий поисково-разведочных площадей исследуемой территории позволило обосновать самостоятельность юрского, неоком-аптского, сеноман-альбского и сенон-палеоценового (надтуронского) водонапорных комплексов (В.А. Кудряков, Т.Н. Авазов, С. Талипов). Эти представления,

в дальнейшем подкрепленные новыми фактическими материалами, получили общее признание (А.А. Карцев, В.Н. Корценштейн, И.В. Кушников, А.С. Панченко, Е.А. Барс, В.Н. Пашковский, Р.Г. Семашев, Я.А. Ходжакулиев, Л.А., С. Холдаров, Муминджанов Т.И., Шоймуротов Т.Х. и др.).

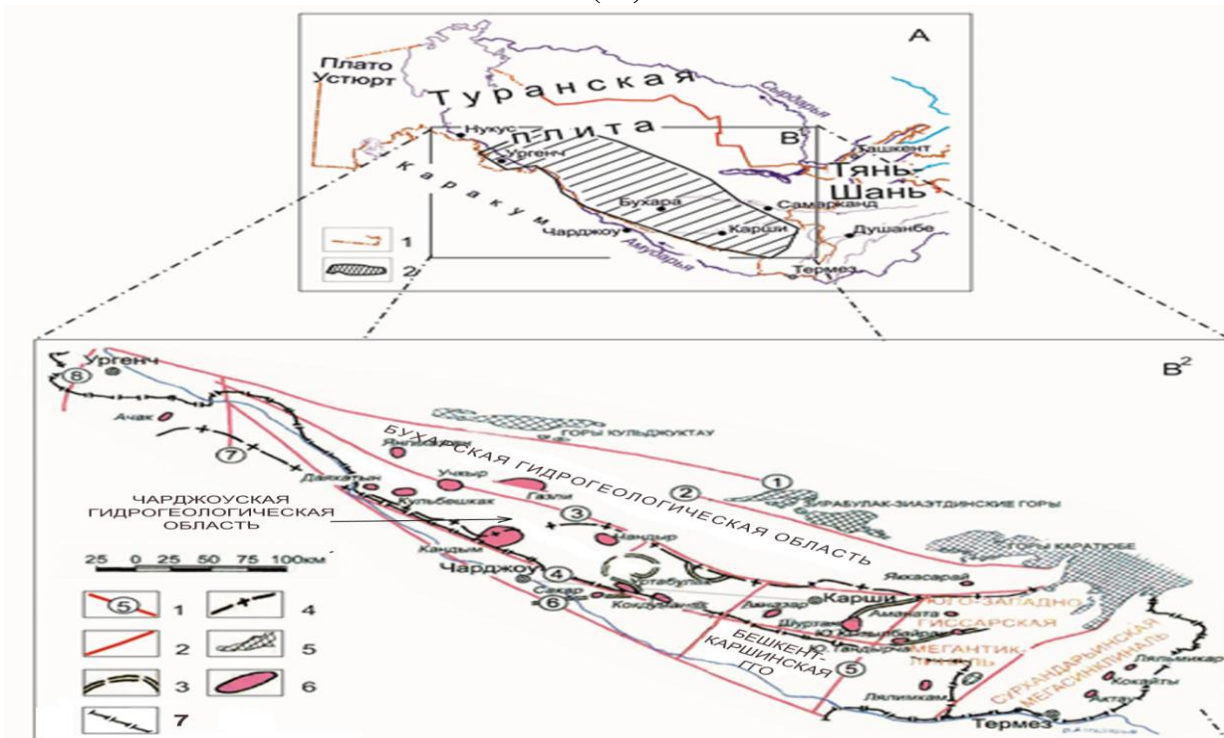
Основным методом проведенных исследований являются комплексный анализ геологических и гидрогеологических данных юрского водонапорного комплекса БХНГР, обобщение, обработка и интерпретация полученных результатов. В работе применялся комплексный подход к решению проблем, включающий научные обобщения фактических данных в разрезе юрских отложений исследуемой территории (с привлечением материалов, характеризующих течение, пластовые давления и статические уровни вод в скважинах), а также сведения о гипсометрии пластов, плотности флюидов, температуры и химического состава подземных вод.

Для общей характеристики современного состояния пластовой гидродинамической системы авторами выполнены расчеты приведенных напоров по методике А.И. Силина-Бекчурина [2]. Кроме того, по методике М.К. Хабберта [7, 1] путем построения изопотенциальных поверхностей для флюидов (вода, нефть, газ) уточнены гидродинамические условия, при которых могут сохраняться скопления нефти и газа в реальной геолого-тектонической обстановке.

В гидрогеологическом отношении БХНГР занимает северо-восточную часть Каракумской (Амударьинской) водонапорной системы, которая ограничена на севере и юге Южно-Кызылкумским и Амударьинским разломами, на востоке и юго-востоке – горными сооружениями Гиссарской и Зарафшано-Туркестанской систем. В пределах рассматриваемой территории по структурно-тектоническим, литолого-фациальным и гидрогеологическим условиям выделяются три гидрогеологические области: Бухарская, Чарджоуская и Бешкент-Кашкадарьинская (рис. 1).

Рис. 1. Положение района исследований (А, В¹) и схема основных тектонических элементов (В²)

Rice. 1. The position of the study area (A, В¹) and the scheme of the main tectonic elements (В²)



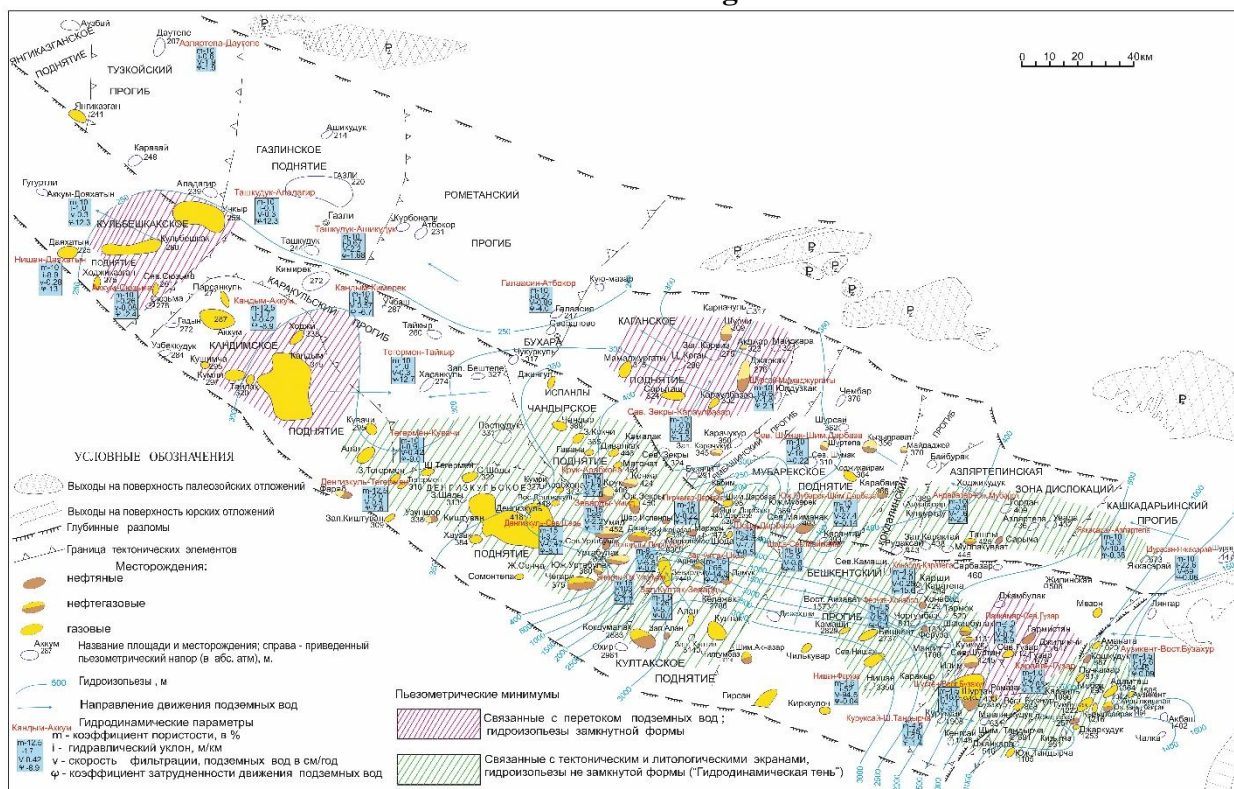
Условные обозначения: А, В¹: 1 - государственная граница Республики Узбекистан, 2 - Бухаро-Хивинский нефтегазоносный регион; В²: 1 - региональные разломы (1 - Южно-Кызылкумский, 2 - Предзаравшанский, 3

- Бухарский, 4 - Гугуртли-Гирсанский, 5 - Лянгаро-Караильский, 6 - Амударьинский, 7 - Питняк-Серахский, 8 - Беурдешикский); 2 - разрывные нарушения меньшего порядка, разделяющие разнотипные геологические разрезы; 3 - линии развития барьерных рифов; 4 - границы развития соленосных отложений; 5 - выходы на дневную поверхность домезозойского фундамента; 6 - месторождения углеводородов.

Геологическое строение БХНГР осложнено глубинными и локальными разломами, влияющими на гидродинамический режим изучаемой территории. Особенности геолого-тектонического строения территории определяют формирование нескольких обособленных флюидодинамических систем, различающихся по гидродинамическим потенциалам.

По результатам построения схематической гидродинамической карты пьезометрического напора пластовых вод юрских отложений БХНГР установлена гидродинамическая обстановка территории, в том числе: локальное и основное направление движения подземных вод, изменение градиентов пластовой фильтрации, гидроизопьезы замкнутой и незамкнутой формы и т.п. (рис.2).

Рис. 2. Схематическая карта гидроизопьез юрского водонапорного комплекса Бухаро-Хивинского региона
Rice. 2. Schematic map of hydroisopieses of the Jurassic water-pressure complex of the Bukhara-Khiva region



Результаты расчета величин приведенного напора свидетельствуют, что пьезометрическая поверхность пластовых вод юрских отложений имеет весьма сложное строение.

Распределение энергии потенциметрической поверхности пластовых вод юрского водонапорного комплекса исследуемой территории указывает на то, что основное направление движения подземного потока пластовых вод, следовательно, и других флюидов в целом, ориентировано с юга и юго-востока на север и северо-запад, за исключением некоторых локальных площадей, расположенных внутри региона, на которых отмечаются замкнутые положительные и отрицательные пьезометрические аномалии. Примером последних могут служить площади Каганского, Денгизкульского

поднятий и Бешкентского прогиба, где выявлены локальные участки с низкой и высокой энергиями потока и изменениями в направлении течения подземного потока на фоне общей гидродинамической картины.

Максимальные величины приведенных пьезометрических напоров в юрских отложениях БХНГР установлены на площадях, наименее удаленных от горного обрамления: Шурасан – 1479 м, Аманата – 1020 м, Чилгумбаз – 3118,3 м, Нишан – 3350 м, Зап.Култак – 3140 м. От этих площадей приведенные напоры закономерно понижаются в западном и северо-западном направлениях.

Повышенные значения пьезометрических уклонов (градиент) установлены на участках Шурасан–Яккасарай – 22,6 м/км, где скорость фильтрации составляет 69,3 см/год при коэффициенте затрудненности водообмена 0,06 (табл. 1).

Таблица 1. Гидродинамические параметры движения подземных вод в юрских отложениях Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона
Table 1. Hydrodynamic parameters of groundwater movement in the Jurassic sediments of the Bukhara-Khiva oil and gas region

№ п/п	Название площадей и месторождений	Коэффициент		Фактический уклон I_f , м/км	Скорость фильтр. (теоретич.) V_T , см/год	Скорость фильтр. фактич. V_f , см/год,	Коэф. затрудненности Ψ
		проницаемости k , дарси	пористости m , %				
1	Шурасан–Яккасарай	0,01	10	22,6	4,0	6,93	0,06
2	Яккасарай–Азляртепа	0,01	10	3,3	4,0	10,4	0,38
3	Андабазар–Юж.Мубарек	0,01	10	0,5	3,9	1,6	2,4
4	Шурсай–Мамаджургаты	0,01	10	0,6	3,8	1,8	2,1
5	Ташкудук–Аладагир	0,01	10	0,11	3,7	0,3	12,3
6	Азляртепа–Даутепа	0,01	10	0,6	3,6	1,9	1,9
7	Юж.Мубарек–Ш.Дарбаза	0,01	10	8,7	3,9	27,4	0,14
8	Сев.Шумак–Шим.Дарбаза	0,01	10	6,0	3,9	18	0,22
9	Сев.Зекры–Караулбазар	0,01	10	0,8	3,8	2,5	1,5
10	Ташкудук–Ашикудук	0,01	10	0,67	3,7	2,2	1,68
11	Зап. Култак–Зеварды	0,0001	1,5	26	3,9	5,7	0,7
12	Зеварды–Умид	0,0001	15	99,4	3,9	2,2	1,8
13	Зеварды–Юж.Уртабулак	0,0001	15	103	3,9	2,27	1,7
14	Крук–Арабхона	0,001	12	1,9	3,8	0,5	7,6
15	Денгизкуль–Тегермен	0,001	12,5	2,0	3,8	0,5	7,6
16	Денгизкуль–Сев.Шады	0,001	18	3,2	3,8	0,47	8,1
17	Нишан–Даяхатын	0,0001	10	8,9	3,7	0,28	13
18	Феруза–Хонобод	0,0001	4,5	140	3,9	9,8	0,4
19	Хонобод–Каратепе	0,0001	4,5	4,0	3,9	0,25	15,6
20	Зеварды–Пирназар	0,0001	8,0	160	3,9	6,5	0,6
21	Пирназар–Дарбаза	0,0001	15	10,2	3,9	0,22	17,7
22	Шода–Дарбаза	0,001	10	24,5	3,9	7,7	0,5
23	Шода–Сев.Майманак	0,001	10	2,5	3,9	0,79	4,9

В направлении к Азляртепинской зоне дислокаций величина приведенных напоров постепенно снижается от 573 м (площадь Яккасарай) до 436 м (площадь Азляртепа) при снижении фактического пьезометрического уклона (3,3 м/км) и скорости фильтрации

(10,4 см/год). С удалением от источника создания напора постепенно снижается величина приведенных напоров в пределах Мубарекского поднятия от площади Карабаир (366 м), Северный Шумак (310 м) до Шимолий Дарбаза (98 м), в районе месторождений Карим, Шимолий Дарбаза, Дарбаза, Расылкудук, Северный Майманак гидродинамическая обстановка осложнена пьезометрическим минимумом, приуроченным к Бухарскому глубинному разлому. Эти осложнения отражаются на некоторых значениях гидродинамических параметров. Значения гидравлических уклонов изменяются от 0,5 м/км (пл. Андабазар, Юж. Мубарек) до 6 м/км (Шимолий Дарбаза), соответственно, и скорости фильтрации изменяются от 0,016 до 0,18 м/год при коэффициенте затрудненности водообмена от 0,2 до 2,4. Следует отметить разнообразие в направлениях и скоростях движения вод. Зона повышенных напоров по гидроизопьеze 400 м обнаруживается в южной части Мубарекского района (площади Ходжихайрам, Южный Мубарек).

Скрытая разгрузка юрских водоносных горизонтов происходит в ряде районов транзита: Мубарекского, Каганского, Газлинского поднятий (площади Карабаир, Шуртепа, Джаркак, Караиз, Газли, Шимолий Дарбаза, Питняк и др.), что подтверждается как гидродинамическими (уменьшение напоров вверх по разрезу, наличие зон пониженных напоров), так и гидрохимическими аномалиями по верхним водам в местах разгрузки.

Резкий пьезометрический минимум в юрских отложениях (275 м, 296 м) выражен на площадях Джаркак, Зап. Караиз и Центральный Каган. Учитывая его отражение в виде гидрохимической аномалии в меловых отложениях, можно согласиться с предположением С.П. Корсакова (1957) о гидравлической связи юрских и меловых горизонтов в Джаркак-Сеталантепинской зоне нарушений, т.е. скрытую разгрузку юрских водоносных горизонтов [5]. На схематической карте гидроизопьеze юрского водонапорного комплекса БХНГР Мубарекский и Каганский районы выделяются как области сравнительно резких падений напоров (см. рис. 2).

Особенно резкий перепад напоров обнаружен в районе площадей Зеварды, Юж. Уртабулак, Джарчи и Шода, причем, в этом районе заметны высокие гидравлические уклоны и относительно высокие скорости фильтрации подземных вод. Гидродинамические аномалии, отражающиеся в конфигурации гидроизопьеze, обнаружены в районах Денгизкульского и Испанлы-Чандырского поднятий с формированием незамкнутых пьезоминимумов, являющихся благоприятными зонами для скопления и сохранения УВ-залежей.

Следует также отметить, что в юго-восточной части БХНГР выделяется обширная зона пьезометрического максимума – это зоны аномально высоких пластовых давлений (АВПД), территориально совпадающие с областью распространения верхнеюрских галитовых пачек в соляно-ангидритовой толще (гаурдакская свита). Гидравлические напоры юрского горизонта превышают 3118–3350 м (пл. Чильгумбаз, Нишан), что значительно выше, чем на других площадях.

Возможно, зона АВПД связана как с изолированными участками природных водонапорных систем, унаследовавших пластовую энергию от предшествующего этапа гидрогеологического развития, так и с изменениями пластовой энергии при современных тектонических, физико-химических и других процессах. В таком понимании явление АВПД рассматривается как частный случай гидродинамических аномалий, связанных именно с изоляцией локальных участков водонапорной системы [5].

Анализ распределения пластовых давлений подземных вод юрских отложений в юго-восточной части БХНГР показывает, что из 42 выполненных замеров 16 зон АВПД характеризуются величинами $K_a > 1,20$ (табл. 2).

Таблиц 2. Коэффициент аномальности пластовых давлений верхнеюрских отложений Бешкентского прогиба

Table 2. Coefficient of anomalous formation pressure of the Upper Jurassic sediments of the Beshkent trough

№ п/п	Название площадей и месторождений	№ скважин	Горизонт	Глубина точки замера, Н, м	Пластовое давление, МПа	Коэффициент аномальности, $K_a = 100P_{пл}/H$	Температура воды, °С
1	Шуртан	6	XVp	3285,0	36,42	1,1	120
2	Шуртан	10	XVnp	3097,0	36,61	1,18	112
3	Шуртан	21	XVp	3103,5	36,47	1,17	119
4	Сев. Шуртан	1	XVnp	3753,5	39,78	1,057	129
5	Бузахур	5	XV	3388,5	37,93	1,12	119
6	Джамбулак	2	XVa	3670,0	49,97	1,36	-
7	Мавлянкудук	1	XVa	3513,0	35,75	1,015	123
8	Куруксай	2	XV	3248,5	45,97*	1,41	110
9	Янги Каратепе	6	XV	3608,5	39,38*	1,088	123
10	Янги Каратепе	7	XVa	3582,5	48,5*	1,35	116
11	Мезон	1	XV	3287,0	33,87*	1,027	-
12	Гузар	1п	XV	2914,5	30,56	1,045	111
13	Новый Гузар	1	XVa	3188,0	33,56	1,048	-
14	Сев. Гузар	6	XV	3077,0	31,37*	1,016	-
15	Чунагар	9	XV	3535,0	34,92*	0,995	-
16	Илим	1	XV	3114,5	38,17	1,22	-
17	Каракыр	1	XV+XVa	3529,0	38,95	1,10	129
18	Туртсари	2	XVnp	3583,5	35,87	0,998	124
19	Феруза	1	XV	3370,5	48,60	1,44	112
20	Шакарбулок	5	XVp	3845,0	40,53	1,051	-
21	Бешкент	7	XV	3278,0	57,31	1,74	119
22	Чильгумбаз	1	XVnp	3038,0	58,31	1,92	113
23	Хонобод	2	XVnp	3186,5	33,31	1,042	121
24	Сев. Нишан	11	XVa	3644,0	55,7	1,53	121
25	Нишан	3	XVa	3619,0	57,37	1,55	121
26	Камаши	7	XVa	3392,5	58,9	1,73	124
27	Мирмирон	1	XVnp	2968,5	30,1*	1,01	108
28	Мангит	2	XVa	3636,0	47,74	1,31	122
29	Тармокская	1	XVnp	3547,5	37,36	1,05	-
30	Изганча	2	XV	3716,0	53,45	1,435	-
31	Жилинская	1	XVnp	3535,0	37,25	1,051	-
32	Вост. Айзават	1	XVa	3135,0	45,37	1,45	-
33	Айзават	1	XV	3211,0	53,9	1,67	-
34	Гирсан	1п	XVa	3768,5	40,3	1,07	-
35	Сев. Камаши	5	XV	2218,5	23,24	1,043	-
36	Шеркент	2	XVa	3654,0	47,96	1,31	-
37	Хамал	1	XV	3562,5	37,55	1,051	-
38	Сарбазар	2	XVp	2935,0	30,51*	1,036	-
39	Таваккал	5	XV	3533,0	26,15	0,73	-
40	Чатыртепа	1	XVa	3537,0	37,87	1,067	-
41	Чулькувар	1	XVa	3551,5	53,18*	1,49	-
42	Капали	1	XVa	3203,5	48,24	1,51	-

Примечание: * – значение пластового давления определено расчетным путем.

На рассматриваемой части региона участки АВПД, в основном, тяготеют к зоне между тектоническими нарушениями, имеющей простирание от юго-запада к северо-

востоку со стороны Култакского поднятия. В этой зоне расположены месторождения Чильгумбаз ($K_a = 1,92$), Чулькувар ($K_a = 1,49$), Камаша ($K_a = 1,73$), Изганча ($K_a = 1,43$), Бешкент ($K_a = 1,74$), Нишан ($K_a = 1,55$), Феруза ($K_a = 1,44$), Шеркент ($K_a = 1,31$), Мангит ($K_a = 1,31$) и на северо-восточной части прогиба – Джамбулак ($K_a = 1,36$). Вышеупомянутые участки АВПД приурочены к зонам тектонических напряжений и мощным солевым покрывкам.

При изучении схемы размещения разломов, секущих толщу пород, и связи с ними промышленных скоплений УВ, сконцентрированных в мезозойских отложениях, так же как и нефтегазопроявления в палеозойских разрезах в пределах БХНГР, можно встретить сходные моменты, где большинство месторождений связано с глубинными разломами или выявлено в разломах, оперяющих эти крупные разломы. Следовательно, можно предположить, что перспективные зоны и участки находятся в зоне влияния Бухарского и Амударьинского разломов, которые представляют собой систему сближенных и разноориентированных нарушений сбросово-сдвигового типа. Они заложены в раннепалеозойское время и активно развивались в течение юрского и неогенового периодов. Как свидетельствуют проведенные нами исследования, тектоническая активность наблюдается в зоне влияния этих разломов и в настоящее время, т.е. эти структуры «живут» и в современный период [2].

Анализ гидродинамических условий юрского водонапорного комплекса БХНГР показывает, что режим подземных вод, прежде всего, связан с тектоническими нарушениями разного уровня и физико-химическими свойствами вмещающих отложений. Последние оказывают существенное влияние на величину гидравлического напора и его изменчивость по площади.

В частности, в северной части Бешкентского прогиба, вдоль Бухарского (Учбаш-Каршинского) разлома располагается гидродинамическая зона с относительно низким гидравлическим напором (229,0–508,0 м), которая субширотно простирается через площади Сарбазар, Мирмирон, Сев. Камаша, Муродота. Происхождение этой зоны связано, по всей вероятности, с напряженным гидродинамическим режимом в пределах глубинного разлома, к которому приурочены различные дизъюнктивные нарушения с широко развитыми разно-ориентированными тектоническими трещинами. В зоне этих тектонических нарушений происходит частичное дренирование подземного потока, которое приводит к частичному погашению гидравлического напора. Исходя из этой гидродинамической обстановки и учитывая большую амплитуду Учбаш-Каршинского разлома, эта зона рассматривается как отдельное геологическое тело со своими обособленными гидрогеологическими условиями. В этой зоне существуют предпосылки нахождения ловушек УВ различного характера – литологических, тектонических и гидродинамических (рис. 3).

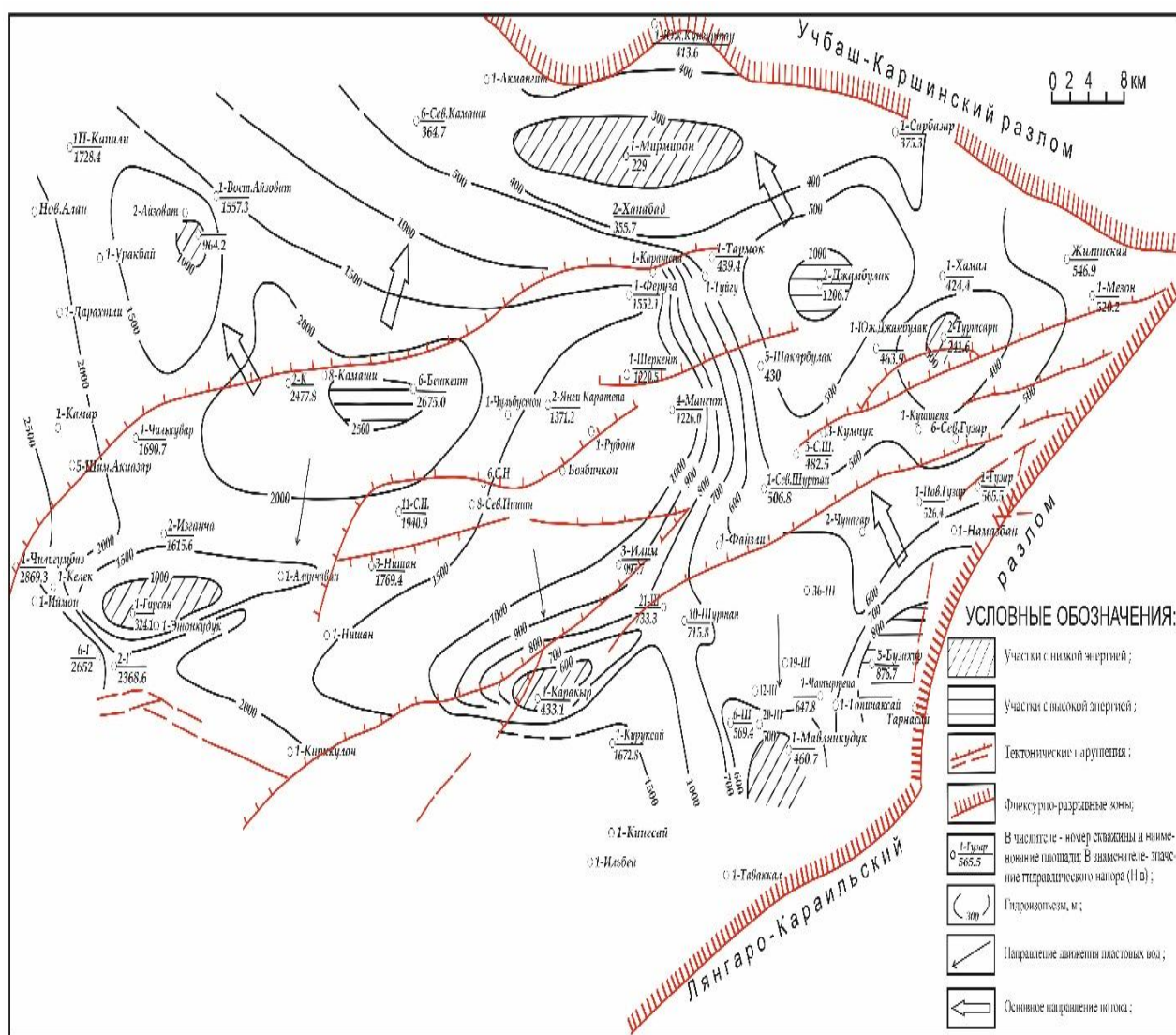
В центральной части Бешкентского прогиба, в районе площадей Чильгумбаз, Шимолий Акназар, Чулькувар, Камаша, Бешкент, Феруза, расположенных вдоль безмянного секущего разлома, наоборот, наблюдается повышение величин гидравлического напора (1552,1–2869,3 м), что является характерным для участков, где располагаются водоподводящие разломы.

Такая же тенденция отмечена и в пределах площадей Нишан, Сев. Нишан, Шеркент, Мангит, Джамбулак с величинами гидравлических напоров от 1206,7 до 1940,9 м. Следует полагать, что эти локальные разломы оказывают существенное влияние на распределение энергий подземных течений и гидравлического напора, что подтверждается резким изменением величин градиентов потока [9].

В зоне развития Лянгаро-Караильского разлома и узлов их пересечений пьезометрические напоры в юрских отложениях понижаются с 1096 м (площади Караиль) до 800–900 м (месторождение Бузахур). Такая же ситуация отмечена и в районе площадей Нишан и Гирсан, где пьезометрические напоры снижаются с 3350 м (пл. Нишан) до 700–1000 м вдоль Лянгаро-Караильского разлома. Если допустить, что направление падения

напоров совпадает с направлением горизонтальной миграции УВ, то можно предположить, что в данной флексурно-разрывной зоне горизонтальная миграция УВ сменилась вертикальной. Возможно, это способствовало перетоку флюидов из отложений одного стратиграфического комплекса в другой [3]. Примером могут служить результаты химического анализа проб воды, отобранные из альб-сеноманского (XII) и неоком-аптского (XIV) горизонтов меловых отложений месторождения Бузахур, где они представлены слабыми рассолами (98,8–114,6 г/л) хлор-кальциевого типа (по В.А.Сулину), с повышенными значениями водорастворенных органических веществ (ВРОВ), что характерно для пластовых вод юрских отложений. Приведенные факты показывают, что зона развития разлома является областью разгрузки напоров и определяет пути миграции флюидов из юрских отложений в меловые.

Рис. 3. Схематическая гидродинамическая карта юрского водонапорного комплекса Бешкентского прогиба
Rice. 3. Schematic hydrodynamic map of the Jurassic water-head complex of the Beshkent trough



В гидрохимическом отношении в юрском водонапорном комплексе выделяются пять гидрохимических зон, преимущественно северо-западного простирания, со следующими величинами минерализации и коэффициентом метаморфизации ($r_{Na/Cl}$): 1) менее 50 г/л и 1,0–6,5; 2) 50–100 г/л и 0,64–0,85; 3) 100–150 г/л и 0,53–0,83; 4) 150–200 г/л и 0,57–0,85; 5) 200–250 г/л и 0,50–0,91. Однако это гидрохимическое поле отнюдь не однородное. На

фоне общей тенденции повышения минерализации и метаморфизации юрских пластовых вод в пределах Кульбешкакского, Кандымского поднятий и Бешкентского прогиба имеются районы развития высокоминерализованных вод – от 270–330 до 407 г/л (скв. 1, пл. Эшонкудук). Очевидно, что наличие в этой зоне аномалий обусловлено влиянием погребенной межсолевой рапы на формирование сверхкрепких рассолов.

В этих крепких рассолах установлено высокое содержание йода – 46,6–57,7 мг/л, брома – 638,7–835,0 мг/л, аммония – 200–300 мг/л и отмечено очень низкое значение коэффициента сульфатности 0,005–0,0001. В результате изучения водорастворенных органических веществ (ВРОВ) подтверждена прямая зависимость содержания битуминозного углерода и летучих фенолов в водах от газонасыщенности пластовых вод, также уточнено нефтегазопроисхождение бензола, нафтеновой кислоты, перманганатной и йодатной окисляемости и других характеристик ВРОВ [4].

В целом, гидрохимическая зональность мезозойской водонапорной системы исследуемой территории носит явные черты унаследованности от элизионных этапов гидрогеологического развития при заметном проявлении процессов смены седиментогенных вод инфильтрационными в меловых водонапорных комплексах Бухарской ГГО. Основная область создания напора расположена в Юго-Западных отрогах Гиссарского хребта. Разгрузка водоносных горизонтов осуществляется по пути транзита подземных вод в зонах пьезоминимумов переточного типа и в виде распыленной разгрузки через водоупоры. Степень развития инфильтрационного водообмена уменьшается при переходе от верхних частей водонапорной системы к нижним и от Бухарской ГГО к Чарджоуской, а также с удалением от горных областей создания напора.

Таким образом, анализ фактического материала по гидрохимии и гидродинамике исследуемого водонапорного комплекса, вместе с результатами литолого-фациальных, структурно-тектонических и битуминологических исследований, позволил установить общие и специфические черты гидрогеологической модели формирования УВ-залежей в юрских отложениях БХНГР. Целесообразность такого дифференциального подхода при изучении флюидодинамики обоснована дальнейшей детализацией флюидодинамических процессов на уровне локальных площадей, которая позволяет системно интерпретировать процессы с учетом геолого-тектонических условий.

Благоприятность седиментационного этапа гидрогеологического развития юрского водонапорного комплекса исследуемой территории состоит в замедленной миграции водных растворов углеводородо-образующих веществ, что способствует образованию залежей нефти и газа и препятствует их разрушению. В данном случае одной из важных гидрогеологических предпосылок является приуроченность УВ-залежей к очагам древней и современной разгрузки, фиксируемых в качестве зон пьезоминимумов. В этих зонах, в связи с изменением гидрохимических и гидродинамических условий (увеличение минерализации, снижение температуры и пластового давления и др.), происходит фазовое обособление УВ из седиментационных вод с последующим всплыванием и накоплением нефти и газа в ловушках. Низкие гидравлические уклоны, характерные для седиментационного этапа, препятствуют уходу пузырьков газа и капель нефти из ловушек.

Рассмотренные вопросы, связанные с гидрогеологической особенностью подземных вод юрских отложений исследуемой территории и современного гидродинамического режима на различных его участках, имеют прямое отношение к оценке роли гидрогеологического фактора в формировании и размещении нефтяных и газовых залежей. Следовательно, на основе анализа и обобщения результатов гидрогеологических исследований, проведенных для оценки перспектив нефтегазоносности юрских отложений БХНГР, можно сделать следующие выводы:

- выявлены участки, наиболее характерные с точки зрения аккумуляции УВ в разнообразных ловушках, которые в структурном плане расположены в местах, где изолинии гидравлического напора образуют «замкнутое понижение» – в пределах

Каганского, Кандымского поднятий и Бешкентского прогиба и прилегающих к ним территорий;

- обнаружены гидродинамические аномалии, связанные с тектоническим и литологическим экранами в районах Денгизкульского, Испанлы-Чандырского и Култаского поднятий, с формированием пьезоминимумов незамкнутой формы, являющихся благоприятными зонами для скопления и сохранения УВ-залежей;

- закартирована гидродинамическая зона с низким гидравлическим напором, выявленная вдоль Бухарского разлома, которая представляет собой пространство с низкой потенциальной энергией, способствующей формированию в данной зоне ловушек УВ-сырья;

- установлено наличие зон пьезоминимумов и пьезомаксимумов;

- отмечена возможность перетока флюидов из отложений юры в меловые в районе месторождения Бузахур и Сев. Гузар;

- подземные воды юрских отложений исследуемой территории образуют гидрохимическую зону распространения высокоминерализованных, метаморфизованных, седиментогенных вод с наличием значительных показателей газа, ВРОВ, микрокомпонентов, обусловленных гидрогеологической закрытостью недр и застойным гидрогеологическим режимом, способствующих благоприятным гидрогеохимическим условиям формирования и сохранения УВ-залежей.

Таким образом, рассмотрение гидрогеологических особенностей подземных вод юрских отложений в Бухаро-Хивинском нефтегазоносном регионе в представленном ракурсе заслуживает внимания в качестве поискового критерия при выборе рационального направления поисково-разведочных работ на нефть и газ и обосновании прогноза нефтегазоносности отдельных площадей и участков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дальберг Э.Ч. Использование данных гидродинамики при поисках нефти и газа / Э.Ч. Дальберг. -М.: Недра, 1985. -С.5-11.
2. Зоны глубинной флюидомиграции и их гидрогеологические особенности / Т.Х. Шоймуратов, Т.И. Муминджанов, Ю.М. Садыков [и др.] // Актуальные проблемы современной сейсмологии: Материалы Междунар. конф. -Ташкент, 2016. -С.593-599.
3. Ибрагимов А.Г. Перспективы открытия залежей бессернистого газа в меловых отложениях Бешкентского прогиба Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области / А.Г. Ибрагимов, Н.К. Фортунатова, М.С. Суннатов // Геология нефти и газа. - 2013. -№3. - С.28-33.
4. Комплексный анализ геодинамических предпосылок и геохимических показателей флюидов северо-восточной части Амударьинской синеклизы при прогнозировании нефтегазоносности недр / Т.Х. Шоймуратов, Ш.А. Умаров, Ф.О. Жураев [и др.] // VIII Международный симпозиум «Проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов». -Бешкек, 2021. -С.95-98.
5. Кудряков В.А. Нефтегазонакопление в геогидродинамических системах / В.А. Кудряков. -Ташкент: Фан, 1985. -С.102-130.
6. Силин-Бекчурин А.И. Метод приближенного расчета скоростей фильтрации и подземного стока рассолов по пьезометрам / А.И. Силин-Бекчурин. -Л.: ЛГГП, 1949. -Т. 2. -29 с.
7. Хабберт М.К. О роли гидродинамических факторов в формировании месторождений нефти и газа // Матер. УП Межд. нефт. Конгресса / М.К. Хабберт. -М., 1970. Entrapment of petroleum under hydrodynamic conditions // AAPG Bull. - 1953. -Vol. 37. -№8. -Р. 1954—2026. (пер. на рус. яз.: Гидродинамические условия формирования нефтяных месторождений. -М.: ГОСИНТИ, 1958. -75 с.)
8. Ходжакулиев Я.А. Палеогидрогеологические исследования при поисках нефти и газа / Я.А. Ходжакулиев, Л.А. Абукова. -М.: Недра, 1985. -208 с.

9. Шоймуратов Т.Х. О возможных причинах вертикальной зональности распределения углеводородов, связанных с гидродинамическим режимом юрского водонапорного комплекса Бешкентского прогиба / Т.Х. Шоймуратов, Х.Ф. Худойбердиев // Узбекский журнал нефти и газа. - 2017. - №3. - С.26-29.

ХУСУСИЯТҲОИ ГИДРОГЕОЛОГИИ ТАШКИЛ КАРДАНИ ЧАРАЁНҲОИ МОЕЪҲО ДАР КОМПЛЕКСИ ОБИ ЮРАИ РАЙОНИ НЕФТУ ГАЗИ БУХОРО-ХИВА

Дар мақола масъалаҳои омӯзиши моеъҳои обанбор ва нақши шароити гидродинамикӣ дар ташаккул ва нигоҳдории қонҳои нефту газ дар ҳудуди минтақаи нефту газии Бухоро-Хива мавриди баррасӣ қарор дода шудааст. Обҳои зеризаминӣ дар муҳочирати моеъҳо нақши муҳим доранд, дар шароити муайян онҳо метавонанд ба чамъшавӣ ё нобудшавии онҳо мусоидат кунанд. Гуфта мешавад, ки ба ин муносибат омӯхтани характери ҳаракати моеъҳо, ки дар натиҷаи протсессҳои геологӣ ва тектоникӣ ба амал омадаанд, хангоми баҳо додан ба перспективаҳои иқтисодии нефту газии территорияҳо хеле маълумотнок аст.

Калидвожаҳо: гидродинамика, карбогидридҳо, обанбор, моеъ, обҳои қабатӣ, комплекси обқашӣ, сарлавҳаи гидравликӣ, кӯчиш, вилояти Бухоро-Хива.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФЛЮИДОПОТОКОВ В ЮРСКОМ ВОДОНАПОРНОМ КОМПЛЕКСЕ БУХАРО-ХИВИНСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РЕГИОНА

В статье рассматриваются задачи изучения пластовых флюидов и роль гидродинамической обстановки в формировании и сохранении залежей нефти и газа в пределах Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона. Подземные воды играют важную роль при миграции флюидов, при определенных условиях они могут способствовать их накоплению или разрушению. Аргументируется, что в связи с этим весьма информативно изучение характера движения флюидов, обусловленных геолого-тектоническими процессами, при оценке перспектив нефтегазоносности территорий.

Ключевые слова: гидродинамика, углеводороды, залежь, флюид, пластовая вода, водонапорный комплекс, гидравлический напор, миграция, Бухаро-Хивинский регион.

HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF FLUID FLOWS IN THE MESOZOIC WATER-PRESSURE SYSTEM OF THE BUKHARA-KHIVA OIL AND GAS REGION

The article discusses the study of reservoir fluids and the role of the hydrodynamic environment in the formation and preservation of oil and gas deposits within the Bukhara-Khiva oil and gas region. Groundwater plays an important role in fluid migration and under certain conditions they can contribute to their accumulation or destruction. It is argued that in this regard, it is very informative to study the nature of the movement of fluids caused by geological and tectonic processes when assessing the prospects of oil and gas potential in the territories.

Keywords: hydrodynamics, hydrocarbons, reservoir, fluid, formation water, water complex, hydraulic pressure, migration, Bukhara-Khiva region.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Шоймуратов Туйчи Халиқулович* - ИИТ «ИГИРНИГМ» Кумитаи давлатии геологияи Ҷумҳурии Ўзбекистон, доктори илмҳои геология ва минералогия, профессор, мудири лаборатория. **Суроға:** 100059, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш. Тошкент, н. Яққасарой, к. Шота Руставели, 114. Телефон: **(+99893) 582-17-95**. E-mail: **igirnigm8@ing.uz**

Зияев Чаҳон Шафиевич – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геология ва минералогия, муаллими калони кафедраи геология ва иқтишофи қонҳои

канданиҳои ғойданок. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: **Jahon3838@mail.ru**. Телефон: **(+992) 93-431-73-17**

Акбаршоҳи Маҳмадшариф - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ассистенти кафедраи геология ва иқтишофи конҳои канданиҳои ғойданок. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: **akbarshoh2323@gmail.com**. Телефон: **(+992) 937 37 38 00**

Сведение об авторах: Шоймуротов Туйчи Халикулович – НИИ «ИГИРНИГМ», доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий лабораторией НИИ ИГИРНИГМ. **Адрес:** 100059, Республика Узбекистан, г. Ташкент, Яккасарайский район, ул. Шота Руставели, 114. Телефон: **(+99893) 582-17-95**. E-mail: **igirnigm8@ing.uz**

Зиёев Джаҳон Шафиевич – Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук старший преподаватель кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 17. E-mail: **Jahon3838@mail.ru** Телефон: **(+992) 934-31-73-17**

Акбаршоҳи Маҳмадшариф – Таджикский национальный университет, ассистент кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 17. E-mail: **akbarshoh2323@gmail.com**. Телефон: **(+992) 937-37-38-00**

Information about the authors: Shoimurotov Tuychi Khalikulovich - Research Institute "IGIRNIGM", Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Research Institute IGIRNIGM. **Address:** 100059, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Yakkasaray district, st. Shota Rustaveli, 114. Phone: **(+99893) 582-17-95**. E-mail: **igirnigm8@ing.uz**

Ziyoev Jahon Shafievich - Tajik National University, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Geology and Exploration of Mineral Deposits. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki avenue 17. E-mail: **Jahon3838@mail.ru** Phone: **(+992) 934-31-73-17**

Akbarshokhi Mahmadsarif - Tajik National University, Assistant of the Department of Geology and Exploration of Mineral Deposits. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki avenue 17. E-mail: **akbarshoh2323@gmail.com**. Phone: **(+992) 937-37-38-00**

УДК 551.762:552.54:550.812:553.98 (575.15)

**КАРБОНАТНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЮРСКОГО ВОЗРАСТА НА ПРИБОРТОВЫХ
ЗОНАХ СУРХАНДАРЬИНСКОЙ МЕГАСИНКЛИНАЛИ – НАИБОЛЕЕ
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА
УГЛЕВОДОРОДНОЕ СЫРЬЁ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

Умаров Ш.А., Нестерова Л.И., Хабибуллаев С.С., Авазова Г.Д., Талбонов Р.М.
**Акционерное Общество «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых
месторождений (ИГИРНИГМ)» Госкомгеологии РУз, г.Ташкент,
Таджикский национальный университет**

Известно, что поисковые работы по обнаружению интервалов притока, промышленных горизонтов пластов, залежей углеводородного сырья (УВ-сырья) на территории Сурхандарьинского нефтегазоносного региона Республики Узбекистан насчитывают довольно длительную историю и представляют большой научный интерес для исследователей.

За прошедшие десятилетия в указанном регионе выявлено всего несколько небольших месторождений нефти и газа в основном в надсолевых отложениях палеогена и частично верхнего мела.

Открытие крупного месторождения на площади Гаджак стало большим событием, которое доказало промышленную продуктивность подсолевых юрских отложений.

На поиски углеводородных скоплений в подсолевых юрских отложениях в предыдущие годы были затрачены значительные средства. Проводилось глубокое бурение на площадях Акташ, Ляйлякан, Майдан, Бешкыз, Актау, Дасманага, Пахтаабад и на ряде других объектов. Однако, даже при достижении скважинами глубин, превышающих 4 000 м, они оказывались в верхней части разреза мезозоя и кайнозоя, чаще в опущенных, автохтонных частях надвиговых зон.

Полученные результаты отсутствия вскрытия юрских отложений исследователи чаще всего объясняли тем, что при определении глубин скважин на этапе проектирования предполагалось, что своды структур, закартированных на поверхности и предполагаемых на глубине, в общем совпадают. Однако данные глубокого бурения на всех вышеперечисленных объектах показали, что ловушки по юрским отложениям связаны с наклонными надвигами и локализуются в основном на приразломных территориях. Может, именно по этой причине картирование структур на поверхности локализованных на приразломных территориях представляют собой их головные, фронтальные части, не связанные по вертикали с себеподобными ловушками на глубине.

В начальном периоде поисковых работ в аналогичном положении оказывались и многие глубокие скважины, пробуренные в надвиговых зонах соседнего региона - Юго-Западных отрогах Гиссарского хребта (ЮЗОГХ).

Их комплексный анализ и проведенные научно-исследовательские разработки по изученным территориям, результаты фактических данных показали, что между обнаруженными приразломными складками на поверхности и их аналогами на глубине существует вполне определенная закономерность в смещении сводов [4,3]. На основе практического использования этой закономерности в процессе геологоразведочных работ (ГРР) открыты месторождения Южная Тандырча, Аманата и Янги Кызылча.

Аналитическая работа с активным использованием данных глубокого бурения и результатов других геолого-геофизических работ, проведенных на объектах ЮЗОГХ, а также совместный анализ имеющихся сведений геологического строения надвиговых зон бортовых частей Сурхандарьинской мегасинклинали свидетельствует о почти зеркальном сходстве их геологического строения. Опираясь на полученную аналитическую фактическую информацию, можно предположить следующее:

- в пределах Шерабад-Сарыкамышской и Бабатагской надвиговых зон углеводородные скопления имеют локализацию, сосредоточенную, главным образом, на участках тектонического выклинивания известняков верхней юры;

- залежи углеводородного сырья предположительно локализованы на территории, подверженной аллохтонным разломам.

В отличие от надвиговых структур ЮЗОГХ параметры геологического строения подсолевых аллохтонов Сурхандарьинской мегасинклинали покрыты мощным чехлом неоген-четвертичных моласс. Это в значительной степени затрудняет обнаружение перспективных участков с оптимальными параметрами мест скопления УВ-сырья.

Полученные данные после проведенных ГРП, а также расчеты после аналитической обработки фактических материалов показывают, что на большей части территории Сурхандарьинской мегасинклинали ловушки структур в юрских отложениях предположительно будут вскрыты глубоким бурением в интервалах глубин, превышающих 5 000 м.

Исключением из этой общей картины могут быть прибортовые зоны Сурхандарьинской мегасинклинали (Шерабад-Сарыкамышская и Бабатагская надвиговые зоны), где эти глубины оцениваются примерно на 500 - 1 000 м выше. В настоящее время эти параметры с технической стороны доступны для проведения глубокого бурения скважин.

Следует отметить, что в 1970-1973гг. учеными-геологами Республики Таджикистан предпринимались работы по совершенствованию методики ГРП на нефть и газ и, в частности, для оценки нефтегазоносности верхнеюрских карбонатных отложений Шерабад-Сарыкамышской и Бабатагской надвиговых зон [5].

В настоящем исследовании авторами статьи в качестве тектонического типа сформированных геологических комплексов была выбрана северная часть Бабатага, а также выполнен соответствующий анализ.

Проведенный анализ показал, что, несмотря на значительные затраты, ни в одной из глубоких скважин так и не удалось вскрыть подсолевые карбонатные юрских отложений.

В процессе аналитических исследований и на основании полученных результатов нами представлено заключение о том, что поисковые структуры, перспективные на обнаружение мест скопления УВ-сырья, ранее прогнозировались в опущенных блоках надвиговых зон, что дополняет полную картину данных, где были исключены из комплекса рассматриваемые данные зон в его аллохтонах.

Аналитическими работами и исследованиями подтверждено то, что скважина №21 Северная Курганча пробурена лишь в 1,0-1,5 км восточнее зоны тектонического выклинивания подсолевых карбонатов юрских отложений.

Аналогичные результаты на Бабатаге были получены и учеными-геологами Республики Узбекистан при глубоком бурении ряда параметрических скважин, к примеру, на скважине №1 на площади Пахтаабад.

Результаты реализованного комплекса исследований предыдущих лет должны использоваться для более успешного осуществления поисковых работ залежей в подсолевых карбонатах юрских отложений на Курганчинском участке Бабатагской зоны, расположенном в ближайших первых километрах южнее площади Северная Курганча, обнаруженном на территории Республики Таджикистан.

На Курганчинском участке Бабатагской надвиговой зоны неоднократно предлагалось организовать полигон. Основной целью работ была разработка эффективной методики картирования ловушек УВ-сырья в подсолевых карбонатах юрских отложений, где предполагалось осуществление комплекса геолого-геофизических работ, которые должны включать в себя отработку первичных данных и полученных электро- и сейсморазведочных профилей. В конечном итоге, все эти работы позволят разработать научно-производственные и геологические рекомендации на бурение нескольких опорных и глубоких параметрических скважин (проектная глубина 5000-5300 м). Подобные

предложения до сих пор не приняты со стороны производителей-буровиков, которые ведут деятельность по проведению ГРП на обнаружение, разработку, проектирование, промышленное освоение и добычу УВ-сырья на территории Сурхандарьинской мегасинклинали.

Комплекс работ на создаваемом полигоне позволит решить следующие важные задачи геологоразведочного производства в Сурхандарьинской мегасинклинали.

Первое. Полигон позволит отработать эффективную методику дальнейших поисковых работ применительно к сложным геологическим условиям для оценки нефтегазоносности верхнеюрских карбонатных отложений Шерабад-Сарыкамьшской и Бабатагской надвиговых зон.

Второе. Полигон позволит более точно определить местоположение и глубину залегания ловушек УВ-сырья на территории разломных зон в пределах самого полигона.

Основная цель работ на полигоне определяется необходимостью изучения параметров [4,3], оптимальных точек для заложения глубоких скважин.

Изучаемые параметры - это:

- 1 - углы наклона поверхностей надвигов;
- 2 – мощность надсолевого комплекса в надвиговых блоках;
- 3 - мощность надсолевого комплекса в аллохтоне надвига.

В этом отношении важными результатами являются полученные данные электроразведочных работ Синельниковым В.Я. и др., которые показывают, что даже в далеком погружении западного крыла Бабатага суммарная мощность пород надсолевого комплекса не превышает 4 000 м. Данный параметр подтверждает мощность неогеновых моласс, которая в среднем составляет около 2 000 м.

Эти данные, а также установление на западном крыле Бабатагской надвиговой зоны целой группы антиклинальных складок (Байбича, Бокаты и др.) в надсолевых отложениях, позволяют оценивать предлагаемый в качестве полигона Курганчинский участок как перспективную территорию на обнаружение УВ-сырья не только в подсолевых карбонатах юрских отложений, но также и в отложениях мела и палеогена.

Для подтверждения этих складок, установления характера изменения мощности меласса неогена, а также с целью уточнения геологического строения Курганчинского участка по подсолевым карбонатам верхнеюрских отложений рекомендуется отработать серию новых сейсмо-электроразведочных профилей.

Для этих же целей, а также взаимосвязи геофизических данных необходимо пробурить две новые параметрические скважины с проектной глубиной 5 300 м на площади Пахтаабад.

По результатам проводки параметрической скважины, помимо вышперечисленных задач, будет попутно оценена нефтегазоносность отложений палеогена и мела, а также после обработки в них ВСП, данные ГИС будут использованы при интерпретации сейморазведочных материалов для более достоверного картирования поверхности реперного горизонта, т.е. нижних ангидритов верхнеюрских отложений.

Таким образом, комплекс геолого-геофизических работ на Курганчинском полигоне включает бурение двух параметрических скважин, а также отработку поисковой сети сейсмо-электроразведочных профилей.

Разработанные и спроектированные на Курганчинском полигоне работы имеют большое практическое значение. Её обоснованность подтвердят результаты разработанной эффективной методики по подготовке перспективных структур в подсолевых породах юрских отложений не только Сурхандарьинской мегасинклинали, но и в целом на территории Афгано-Таджикской депрессии.

Перспективы выявления мест скопления УВ-сырья в прибортовых надвиговых зонах, обрамляющих Сурхандарьинскую мегасинклиналь с запада и востока велики. Предположительно надвиговые антиклинали, установленные к настоящему времени в пределах Шерабад-Сарыкамьшской и Бабатагской зон, могут иметь нефтегазоносные

тектонически экранированные ловушки в аллохтонах. По самым скромным подсчетам, перспективная площадь подсолевых приразломных ловушек в поднятых крыльях надвигов в Шерабад-Сарыкамышской зоне составляет около 300 км², в Бабатагской - более 500 км² (с учетом Актауской и Дасманагинской надвиговых антиклиналей).

При общей площади Сурхандарьинской мегасинклинали, составляющей более 15 000 км², на долю предполагаемых ловушек приходится немногим более 15% территории. Однако даже при такой ограниченной площади ловушки УВ-сырья на территории приразломных зон в подсолевых верхнеюрских карбонатных отложениях представляются высокоперспективными. Их можно считать наиболее доступными объектами для бурения глубоких скважин на углеводородное сырьё.

Расчеты показывают, что прогнозные запасы газа только в пределах Шерабад-Сарыкамышской и Бабатагской надвиговых зон Сурхандарьинской мегасинклинали составляют около 650 млрд.м³. Это свидетельствует о больших резервах наращивания промышленных запасов УВ-сырья в рассматриваемом регионе. Приблизительные ресурсы прогнозировались и другими исследователями [1,6,2].

Заключение и выводы. Следует обратить внимание на то, что проведенные авторами статьи исследования на основании фактического материала свидетельствует о высоких перспективах поиска ловушек УВ-сырья в подсолевых карбонатных юрских отложениях в пределах прибортовых надвиговых зонах Сурхандарьинской мегасинклинали. Очевидно, что подсолевые аллохтоны прибортовых структур располагаются в рассматриваемом нефтегазоносном регионе на относительно поднятых (это обуславливает доступность насыщенных отложений УВ-сырьём, которые можно получить проведением ГРП путём бурения глубоких скважин) гипсометрических отметках.

На основании проведенного анализа можно считать, что эти ловушки УВ-сырья следует рассматривать как первоочередные объекты для проведения поисковых работ на территории по Сурхандарьинской мегасинклинали.

Целенаправленный поиск зон тектонического выклинивания известняков верхней юры в прибортовых территориях Шерабад-Сарыкамышской и Бабатагской складчатых зонах Сурхандарьинской мегасинклинали будет способствовать обеспечению прироста значительного запаса нефти и газа соответствующих промышленных категорий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азимов П.К. К проблеме открытия в XXI веке крупных скоплений углеводородов в регионах Узбекистана / П.К. Азимов // Журнал «Нефть и газ Узбекистана». - 2008. -№1. -С.12-14.
2. Верхнеюрские рифы - основной нефтегазоносный комплекс Узбекистана / Х.Т. Туляганов, В.Д. Ильин, А.Г. Ибрагимов [и др.] // Издательство «Советская геология». - 1979. -№5.
3. Корсунь В.В. Анализ эффективности геологических методов подготовки структур в орогенных областях Средней Азии (на примере площадей Юго-Западного Гиссара) / В.В. Корсунь // Серия «Геологические методы поисков и разведки месторождений нефти и газа». Экспресс-информация. ВИЭМС. ВИЭМС. - 1980. -№7.
4. Корсунь В.В. Опыт выявления антиклинальных структур в подсолевых отложениях надвиговых зон Юго-Западного Гиссара / В.В. Корсунь // Серия «Геологические методы поисков и разведки месторождений нефти и газа». Экспресс-информация. ВИЭМС. - 1977. -№4.
5. Основные результаты и перспективные направления геологоразведочных работ на нефть и газ в Сурхандарьинской области / П.К., Азимов Х.М. Тургунов, С.И. Мусаев [и др.] // ВНИИОЭНГ. -М., 1971.
6. Основные результаты, эффективность и дальнейшее направление геологоразведочных работ на Бабатаге / В.П. Кондур, Р.М. Кукушкин [и др.] // Труды ВНИИГРНИ

ТАҲШИНҲОИ КАРБОНАТИ ДАВРАИ ЮРА ДАР МИНТАҚАҲОИ НАЗДИПАҲЛУИ МЕГАСИНКЛИНАЛИИ СУРХОНДАРЁ – ИНШООТҲОИ АЗ ҲАМА ОЯНДАДОР БАРОИ КОРҲОИ ЧУСТУЧЌҮЙ-ИҚТИШОФИИ АШЁИ ХОМИ КАРБОГИДРИДҲО ДАР ЧУМҲУРИИ ЎЗБЕКИСТОН

Дар мақолаи муаллифон тадқиқот ва таҳлили таҳшинҳои карбонати давраи юраро дар минтақаҳои канории мегасинклиналии Сурхондарё, ки объектҳои ояндадори иқтишофи карбогидридҳои Чумхурии Ўзбекистон мебошанд, анҷом додаанд.

Аз ҷумла, таҳлилҳои пармачоҳҳои чуқури Оқтош, Лайлокан, Майдон, Бешкиз, Оқтов, Дасмана, Пахтабод ва объектҳои дигар ба назар гирифта шудааст. Таҳлилҳо нишон додаанд, ки ҳатто ҳангоми ба умқи зиёда аз 4000 м мерасанд, онҳо дар қисми болоии бурриши мезозой ва кайнозой, бештар дар қисмҳои зериобмонда ва автохтонии минтақаҳои таҳдидкунанда ба охир мерасанд.

Корҳои таҳлилий бо истифодаи ғайбонаи маълумоти пармакунии чуқур ва натиҷаҳои дигар корҳои геологӣ ва геофизикӣ, ки дар иншоот анҷом дода шудаанд, инчунин, таҳлили муштараки маълумоти мавҷуда дар бораи сохтори геологии минтақаҳои рӯғечи қисмҳои паҳлуи мегасинклиналии Сурхондарё ба оина монанд будани сохтори геологии онҳо шаҳодат медиҳад. Дар асоси маълумоти воқеии таҳлили ба даст овардашуда, мо метавонем чунин хулоса барорем:

- дар ҳудуди минтақаҳои таҳлили Шеробод-Сариқамиш ва Бобатоғ чамъшавии карбогидридҳо асосан дар минтақаҳои ҷойгиршавии тектоникӣ аз оҳаксангҳои юраи боло ҷойгир шудаанд;

- ковишгоҳҳои ашёи хоми карбогидридҳо эҳтимолан дар минтақаи чоки автохтонӣ дучоршаванда ҷойгир карда шудаанд.

Маълумоте, ки баъд аз иқтишоф ба даст оварда шудааст, инчунин ҳисобҳои баъди коркарди аналитикии маводҳои воқеӣ нишон медиҳанд, ки дар қисми зиёди территорияи мегасинклиналии Сурхондарё домҳои иншоотҳои конҳои юра бо роҳи пармакунии чуқур дар чуқур кушода мешаванд. зиёда аз 5000 м.

Маълумоте, ки пас аз тадқиқоти геологӣ-иқтишофӣ ба даст оварда шудаанд, инчунин ҳисобҳои пас аз коркарди аналитикии маводҳои воқеӣ, нишон медиҳанд, ки дар аксари минтақаи мегасинклинии Сурхондарё домҳои сохторҳо дар таҳшинҳои юра эҳтимолан бо пармакунии чуқурии фосилаҳои зиёда аз 5000 м иқтшоф карда мешаванд.

Муаллифони мақола дар ин тадқиқот қисми шимолии Бобатоғро ҳамчун тектоникӣ маҷмуаҳои геологии ташаккулёфта интиҳоб намуда, инчунин, таҳлили мувофиқро анҷом додаанд. Таҳлил нишон дод, ки сарфи назар аз ҳарҷоти зиёд, ҳеч яке аз ҷоҳҳои чуқур натавонишанд ба таҳшинҳои карбонатӣ пас аз намаки юра ворид шаванд.

Калидвожаҳо: сохтори геологӣ, ашёи хоми карбогидридҳо, минтақаҳои нафту газ, таҳшинҳои карбонатӣ, мегасинклинии Сурхондарё.

КАРБОНАТНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЮРСКОГО ВОЗРАСТА НА ПРИБОРТОВЫХ ЗОНАХ СУРХАНДАРЬИНСКОЙ МЕГАСИНКЛИНАЛИ – НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА УГЛЕВОДОРОДНОЕ СЫРЬЁ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

В научной статье авторами статьи выполнены исследования и анализ карбонатных отложений юрского возраста на прибортовых зонах Сурхандарьинской мегасинклиналии, которые являются наиболее перспективными объектами поисково-разведочных работ на углеводородное сырьё Республики Узбекистан.

В частности, рассмотрен анализ данных глубокого бурения на площадях Акташ, Ляйлякан, Майдан, Бешкыз, Актау, Дасманага, Пахтаабат и других объектов. Анализ показал, что даже при достижении скважинами глубин, превышающих 4 000 м, они оказывались в верхней части разреза мезозоя и кайнозоя, чаще в опущенных, автохтонных частях надвиговых зон.

Аналитическая работа с активным использованием данных глубокого бурения и результатов других геолого-геофизических работ, проведенных на объектах ЮЗОГХ, а также совместный анализ имеющихся сведений геологического строения надвиговых зон бортовых частей Сурхандарьинской мегасинклинали свидетельствует о почти зеркальном сходстве их геологического строения. Опираясь на полученную аналитическую фактическую информацию, можно предположить следующее:

- в пределах Шерабад-Сарыкамышской и Бабатагской надвиговых зон углеводородные скопления имеют локализацию, сосредоточенную, главным образом, на участках тектонического выклинивания известняков верхней юры;

- залежи углеводородного сырья предположительно локализованы на территории, подверженной аллохтонным разломам.

Полученные данные после проведенных ГРП, а также расчеты после аналитической обработки фактических материалов показывают, что на большей части территории Сурхандарьинской мегасинклинали ловушки структур в юрских отложениях предположительно будут вскрыты глубоким бурением в интервалах глубин, превышающих 5 000 м.

В настоящем исследовании авторами статьи в качестве тектонического типа сформированных геологических комплексов была выбрана северная часть Бабатага, а также выполнен соответствующий анализ. Проведенный анализ показал, что несмотря на значительные затраты, ни в одной из глубоких скважин так и не удалось вскрыть подсолевые карбонатные юрских отложений.

Ключевые слова: геологическое строение, углеводородное сырьё (УВ-сырьё), нефтегазоносные регионы, карбонатные отложения, Сурхандарьинская мегасинклиналь.

JURASSIC CARBONATE DEPOSITS ON THE OFFSHORE ZONES OF THE SURKHANDARYA MEGASINKLINALS - THE MOST PERSPECTIVE FACILITIES FOR EXPLORATION AND EXPLORATION OF HYDROCARBONS REPUBLIC OF UZBEKISTAN

In this scientific work, the authors of the article have carried out research and analysis of carbonate deposits of the Jurassic age on the near-zone zones of the Surkhandarya megasycline, which are the most promising targets for prospecting and exploration for hydrocarbons in the Republic of Uzbekistan.

In particular, the analysis of deep drilling data in the areas of Aktash, Lyaylyakan, Maidan, Beshkyz, Aktau, Dasmanaga, Pakhtaabad and other objects is considered. The analysis showed that even when the wells reached depths exceeding 4,000 m, they ended up in the upper part of the Mesozoic and Cenozoic section, more often in the lowered, autochthonous parts of thrust zones.

Analytical work with the active use of deep drilling data and the results of other geological and geophysical works carried out at the facilities of the YuZOGKh, as well as a joint analysis of the available information on the geological structure of the thrust zones of the side parts of the Surkhandarya megasyncline indicates an almost mirror-like similarity of their geological structure. Based on the obtained analytical factual information, we can assume the following:

- within the Sherabad-Sarykamysh and Babatag thrust zones, hydrocarbon accumulations are localized mainly in the areas of tectonic pinching of the Upper Jurassic limestones;

- deposits of hydrocarbon raw materials are presumably localized in the territory subject to allochthonous faults.

The data obtained after geological exploration, as well as calculations after analytical processing of factual materials, show that in most of the territory of the Surkhandarya megasyncline, traps of structures in the Jurassic sediments will presumably be exposed by deep drilling in depth intervals exceeding 5000 m.

In this study, the authors of the article selected the northern part of Babatag as the tectonic type of formed geological complexes, and also performed the corresponding analysis. The analysis showed that, despite significant costs, none of the deep wells was able to penetrate the pre-salt carbonate Jurassic deposits.

Keywords: geological structure, hydrocarbon feedstock (HC-feedstock), oil and gas regions, carbonate deposits, Surkhandarya mega syncline.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Умаров Шахзод Акбарович* - Чамбияти Саҳомии «ИГИРНИГМ» Кумитаи давлатии геологии Ҷумҳурии Ўзбекистон, котиби илмӣ, номзади илмҳои техникаӣ. **Суроға:** 100059, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Тошканд, ноҳияи Яккасарой, кӯчаи Шота Руставели, 114. Телефон: (+99893) 582-17-95.

E-mail: shakhumarov@gmail.com

Нестерова Людмила Ивановна - Чамбияти Саҳомии «ИГИРНИГМ» Кумитаи давлатии геологии Ҷумҳурии Ўзбекистон, ходими калони илмӣ. **Суроға:** 100059, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Тошканд, ноҳияи Яккасарой, кӯчаи Шота Руставели, 114. Телефон: (+99890) 352-88-64. E-mail: Luda_Nest@gmail.com

Хабибуллаев Сайдагзам Сайдахматович - Чамбияти Саҳомии «ИГИРНИГМ» Кумитаи давлатии геологии Ҷумҳурии Ўзбекистон, ходими калони илмӣ. **Суроға:** 100059, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Тошканд, ноҳияи Яккасарой, кӯчаи Шота Руставели, 114. Телефон: (+99899) 813-14-07. E-mail: saidoas@yandex.com

Авазова Гулноза Джалоловна - Чамбияти Саҳомии «ИГИРНИГМ» Кумитаи давлатии геологии Ҷумҳурии Ўзбекистон. Муҳандиси озмоишгоҳи «Нафтугаздорӣ минтақаҳои кӯҳсор». **Суроға:** 100059, Ҷумҳурии Ўзбекистон, ш.Тошканд, ноҳияи Яккасарой, кӯчаи Шота Руставели, 114. Телефон: (+99899) 813-14-07.

E-mail: saidazam7@gmail.com

Талбонов Рустам Мирзошоевич - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геологӣ-минералогӣ, дотсенти кафедраи минералогия ва петрография. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 17.

E-mail: talbonov75@mail.ru. Телефон: 935-20-04-58

Сведение об авторах: *Умаров Шахзод Акбарович* - Акционерное общество «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии РУз, ученый секретарь, кандидат технических наук. **Адрес:** 100059, Республика Узбекистан, г.Ташкент, Яккасарайский район, ул. Шота Руставели, 114. Телефон: (+99893) 582-17-95. E-mail: shakhumarov@gmail.com

Нестерова Людмила Ивановна - Акционерное общество «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии РУз, заведующая сектором. **Адрес:** 100059, Республика Узбекистан, г.Ташкент, Яккасарайский район, улица Шота Руставели, 114. Телефон: (+99890) 352-88-64. E-mail: Luda_Nest@gmail.com

Хабибуллаев Сайдагзам Сайдахматович - Акционерное общество «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии РУз, заведующий лабораторией «Нефтегазоносность орогенных регионов». Адрес: 100059, г.Ташкент, Республика Узбекистан, улица Шота Руставели, 114. Телефон: (+99899) 813-14-07. E-mail: saidoas@yandex.com

Авазова Гулноза Джалоловна - Акционерное общество «ИГИРНИГМ» Госкомгеологии РУз, инженер лаборатории «Нефтегазоносность орогенных регионов». **Адрес:** 100059, г.Ташкент, Республика Узбекистан, улица Шота Руставели, 114. Телефон: (+99899)813-14-07. E-mail: saidazam7@gmail.com

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

Information about the authors: **Umarov Shahzod Akbarovich** - Joint Stock Company "IGIRNIGM" of the State Committee for Geology of the Republic of Uzbekistan. Scientific secretary, candidate of technical sciences. **Address:** 100059, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Yakkasaray district, st. Shota Rustaveli, 114. Phone: (+99893) **582-17-95**.

E-mail: **shakhumarov@gmail.com**.

Nesterova Lyudmila Ivanovna - Joint Stock Company "IGIRNIGM" of the State Committee for Geology of the Republic of Uzbekistan. Sector manager. **Address:** 100059, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Yakkasaray district, Shota Rustaveli street, 114. Phone: (+99890) **352-88-64**. E-mail: **Luda_Nest@gmail.com**.

Khabibullaev Saidagzam Saidakhmatovich - Joint Stock Company "IGIRNIGM" of the State Committee for Geology of the Republic of Uzbekistan. Head of the laboratory "Oil and gas potential of orogenic regions". **Address:** 100059, Tashkent, Republic of Uzbekistan, Shota Rustaveli street, 114. Phone: (+99899) **813-14-07**. E-mail: **saidoas@yandex.com**

Avazova Gulnoza Jalolovna - Joint Stock Company "IGIRNIGM" of the State Committee for Geology of the Republic of Uzbekistan. Engineer of the laboratory "Oil and gas potential of orogenic regions". **Address:** 100059, Tashkent, Republic of Uzbekistan, Shota Rustaveli street, 114. Phone: (+99899) **813-14-07**. E-mail: **saidazam7@gmail.com**

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.

E-mail: **talbonov75@mail.ru**. Phone: **935-20-04-58**

ПЕТРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД ШИРКЕНТСКОГО ГАББРО-ПЛАГИОГРАНИТНОГО ИНТРУЗИВА ЮЖНО-ГИССАРСКОЙ ЗОНЫ (ЮЖНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)

Ходжиев А.К.

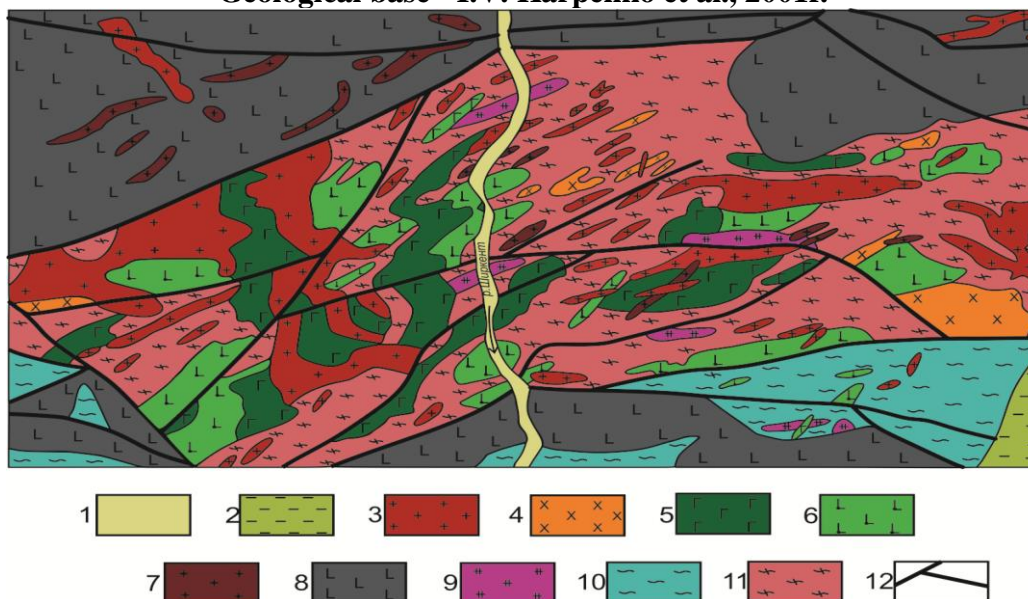
Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни,
Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной
академии наук Таджикистана

В габбро-плагиогранитоидную серию включены ряд интрузивных массивов Южно-Гиссарской зоны, контролируемой зоной Богаинского разлома. Серия объединяет габброиды и плагиогранитоиды, соответственно, ширкентского (C_{1-2}) и ходжамафрачского (C_{1-2}) комплексов [1]. Возраст пород серии считается ранне-среднекарбовым. Один из характерных массивов серии является Ширкентский интрузив габбро-плагиогранитов, расположенный в среднем течении бассейна одноименной реки. Вмещающими породами для габбро-плагиогранитоидов Ширкентского интрузива являются глубокометаморфизованные породы маляндской толщи протерозоя, нижнекембрийско-среднеордовикские метаморфиты обизарангской свиты, докембрийские (?) гранитоиды и вулканогенно-осадочные образования каратагской серии C_{1v-n} (рис. 1).

Габбро и тесно ассоциирующие с ними габбро-диориты, диориты, кварцевые диориты и плагиограниты Ширкентского массива в разные годы изучали В.Н. Ефименко, Е.А. Космынин, К.О. Цориев, Баратов Р.Б., В.С. Лутков, Л.М. Гопфауф и др.

В бассейне реки Ширкент габбро и тесно ассоциирующие с ними габбро-диориты, диориты, кварцевые диориты и плагиограниты слагают тела различной формы и площади: от штокообразных выходов до удлинённых и дайковых тел, от относительно крупных до небольших по площади выходов (рис. 1).

Рисунок 1. Схематическая геологическая карта Ширкентского габбро-плагиогранитного массива. Геологическая основа - И.В. Карпенко и др., 2001ф.
Figure 1. Schematic geological map of the Shirkent gabbro-plagiogranite massif. Geological base - I.V. Karpenko et al., 2001f.



1 - современные отложения русла рек, 2 - мезозой-кайнозойские породы, 3 - плагиограниты четвертой фазы, 4 - диориты и кварцевые диориты второй фазы, 5 - габбро первой фазы харангонского комплекса, 6 - дайки долеритовых (диабазовых) порфиритов, 7 - субвулканические плагиогранит-порфиры, 8 - базальты каратагской серии $C_{1,2kr}$, 9 - гранитоиды докембрийского (?) возраста, 10 - метаморфиты обизарангской свиты C_1-O_2 , кристаллические сланцы маляндской толщи PR, 12 – разрывные нарушения.

Габбро первой фазы слагают штокообразные и удлиненной формы выходы, имеющие, главным образом, субширотное направление. Габбро прорывают метаморфические породы маляндской толщи PR, обизарангской свиты нижнего кембрия-среднего ордовика, вулканогенные образования каратагской серии C₁, а также даек диабазовых порфиритов, генетически связанных с толеитовыми базальтами. Следовательно, нижняя возрастная граница габбро определяется прорыванием ими даек диабазовых порфиритов, генетически связанных с вулканитами каратагской серии C₁₋₂ возраста, с которыми имеют активные интрузивные контакты. Размеры выходов габбро обычно варьируют от небольших по площади тел 10-20 и более м² до относительно крупных - 3.0-4.0, реже 5.0 км².

Габбро – это меланократовые, среднезернистого строения массивные, часто перекристаллизованные породы тёмно-зелёного или зеленовато-серого цвета. Встречаются также крупно- и грубозернистые пегматоидного облика разновидности габбро. Пегматоидные разновидности габбро содержат крупные удлиненной (10x2.0см) формы кристаллы - порфиробласты амфибола, а также индивиды сфена, апатита, скопления биотита и рудного минерала.

В составе Ширкентского массива выделяются также кварцевые габбро, содержащие незначительного количества ксеноморфного кварца и габбро-диориты, характеризующиеся более лейкократовым составом, чем габбро. Габбро характеризуются габбровой, габбро-офитовой и офитовой структурами. Разновидности габбро, сильно перекристаллизованные вблизи контакта с плагиогранитами, отличаются бластовой структурой.

Средний количественно-минералогический состав габбро (объём., %, n=5): плагиоклаз (45%), амфибол (29%), пироксен (16%), кварц (1.5%), рудные (4.0%), вторичные и акцессорные минералы (4.5%). Вторичные минералы в габбро представлены актинолитом-тремолитом, хлоритом, пренитом, эпидотом, соссюритом, альбитом, лейкоксеном, кварцем, карбонатом и пиритом. Местами вблизи контакта с плагиогранитоидами в габбро отмечаются скопления биотита. Характерными акцессорными минералами габбро являются ильменит, титаномагнетит и циркон. Обогащенные рудными минералами – ильменитом и титаномагнетитом (20-25%) разновидности габбро представляют собой рудное габбро.

Диориты второй фазы представляют собой мелкозернистые, массивные темно-зеленого цвета породы. Модальный минеральный их состав - доминирующий в составе пород плагиоклаз (55-60%), амфибол (25%), биотит (30%) и кварц (до 5.0%). Встречаются кварцевые диориты с содержанием кварца 6.0-10%. Кварцевые диориты полнокристаллические, мелко-среднезернистые, массивные породы зеленого цвета, нередко порфириовидные, которые сложены преимущественно плагиоклазом (50-60%, часто зональные), роговой обманкой (10-20%), кварцем (15-25% и более) и реже биотитом (<3%). Из вторичных, кроме перлита и хлорита, встречаются также карбонат и рудный.

Плагиограниты четвертой фазы широко развиты в среднем течении р. Ширкент. Они прорывают филлитовидные сланцы обизарангской свиты, габбро первой и диориты второй фазы. В свою очередь, плагиограниты секутся дайками и жилами лейкоплагиогранитов. Плагиограниты слагают штокообразные и пластообразные тела. Площадь выходов плагиогранитов - от 0.1 до 5.0-6.0 км². Плагиограниты представляют собой средне-мелкозернистые лейкократовые породы, в основном, белой, розовой, зеленовато-серой окраски. Состоят плагиограниты из плагиоклаза (55-60%), кварца (33-35%), амфибола (4.0-6.0%) и биотита (4.0-5.0%), незначительного (1.0-2.0%) калишпата. Акцессории представлены рудным минералом, апатитом и цирконом, а вторичные – пелитом и хлоритом.

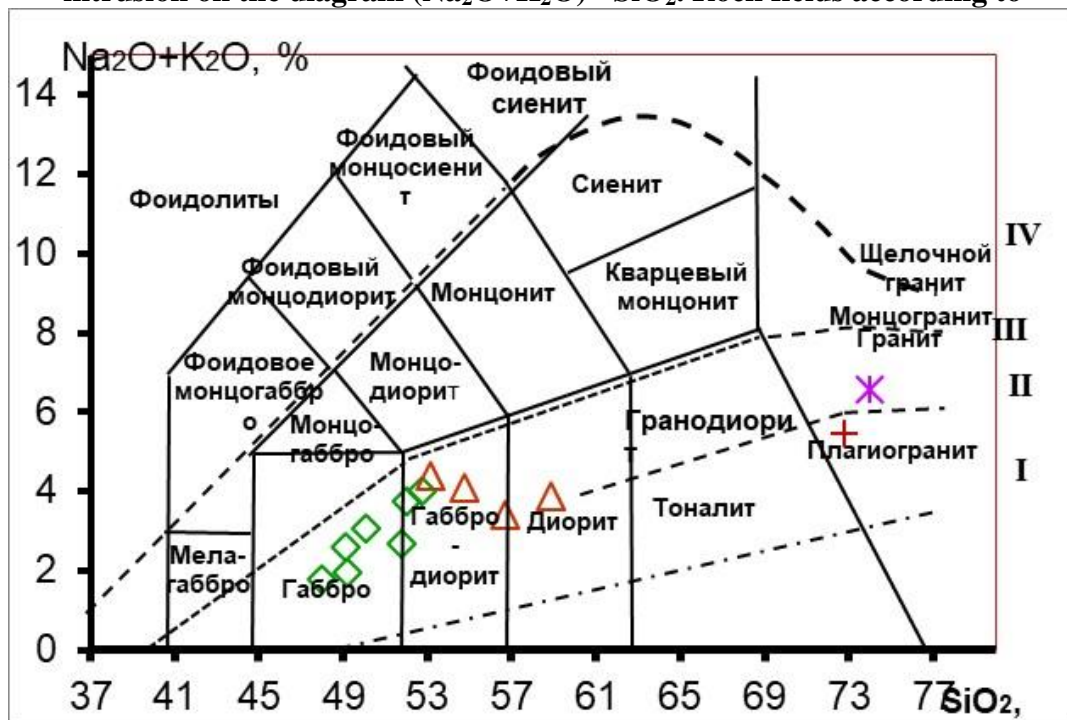
Лейкоплагиограниты пятой фазы макроскопически мелкозернистые, редко порфириовидные породы светло-серого, розовато-серого цвета, состоящие из плагиоклаза –

олигоклаза (57-60%), кварца (35-40%), незначительного количества калишпата (5.0-10%) и темноцветных минералов – амфибола (0.5-1.0%), биотита (0.3-1.0%).

Плагиоклаз образует гипидиоморфные, реже идиоморфные и ксеноморфные полисинтетически сдвойникованные и зональные зерна размером 0.2-3.0 мм. Амфибол представлен керсутитом, бурой и зеленой роговой обманкой. Керсутит встречается только в габбро и образует ксеноморфные зерна размером до 2.0 мм. Пироксен представлен авгитом. Авгит образует гипидиоморфные и ксеноморфные зерна размером 0.2-2.0 мм, часто замещается роговой обманкой, эпидотом и клиноцоизитом. Биотит замещает роговую обманку и пироксен. Общая железистость биотита - 45-53%. Калишпат образует ксеноморфные зерна размером до 3.0 мм.

Химический состав пород Ширкентского интрузива приведен в таблице. Среднее содержание SiO_2 в породах Ширкентского интрузива варьирует от 48.01-52.74% (габбро, габбро-диориты) до 72.80-74.00% (плагиограниты, лейкократовые плагиограниты). Суммарная щелочность ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$) пород Ширкентского интрузива в среднем составляет 2.84 (габбро), 3.95 (диориты и кварцевые диориты), 5.44 (плагиограниты) и 6.57 (лейкоплагиограниты). Отношение $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ в породах колеблется от 0.08 до 0.23, что соответствует гранитоидным образованиям натриевой серии. На классификационной TAS ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$) диаграмме фигуративные точки составов пород Ширкентского интрузива размещаются в поле габбро, габбро-диоритов, диоритов и плагиогранитов (рис. 2) [5].

Рисунок 2. Положение составов габбро и плагиогранитоидов Ширкентского комплекса на классификационной диаграмме $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}) - \text{SiO}_2$. Поля пород по [3, 4]
Figure 2. Position of the compositions of the gabbro and plagiogranitoids of the Shirkent intrusion on the diagram $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}) - \text{SiO}_2$. Rock fields according to



На диаграммах $\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ и AFM, породы Ширкентского интрузива соответствуют переходной области между толеитовой и известково-щелочной серией (рис. 3, 4). Магнезиальность $\text{Mg}\#$ интрузивных пород изученного массива варьирует в пределах 0.60-0.15, то есть от высокомагнезиальных (габбро, габбро-диориты), среднемагнезиальных (диориты) до низкомагнезиальных (плагиограниты, лейкоплагиограниты).

Рисунок 3. K₂O- SiO₂ диаграмма для пород Ширкентского интрузива Поля по [8]
Figure 3. K₂O- SiO₂ diagram for rocks of the Shirkent intrusion. The fields are according to

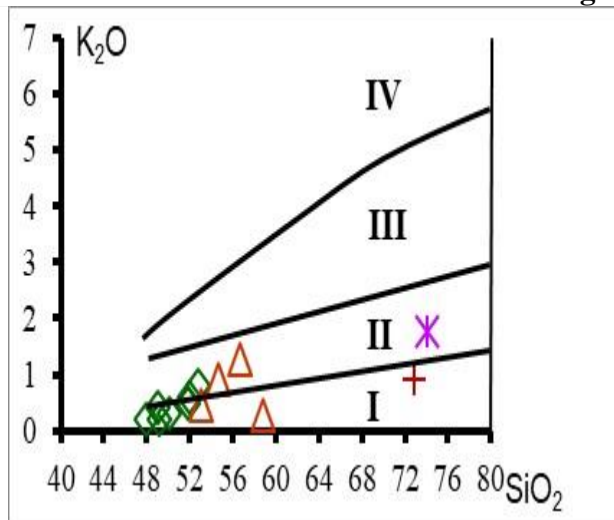
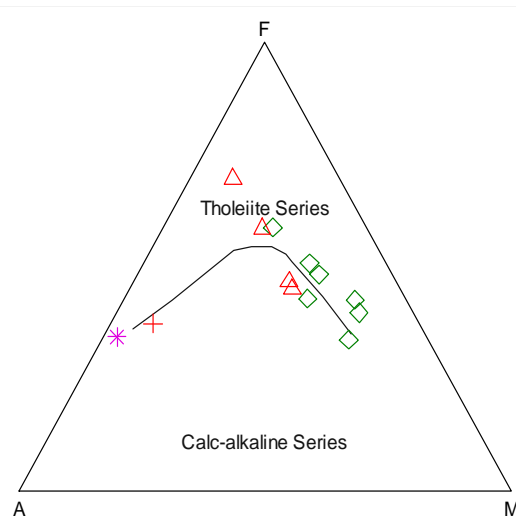


Рисунок 4. Диаграмма АФМ для пород Ширкентского интрузива
Figure 4. AFM diagram for the rocks of the Shirkent intrusion



В процессе кристаллизационной дифференциации с повышенным SiO₂ от габбро к лейкоплаггиогранитам закономерно увеличивается содержания Na₂O, K₂O и их суммы, а количество TiO₂, Al₂O₃, ΣFeO, MnO, а также CaO и MgO, наоборот, уменьшается (табл. 1). Породы Ширкентского интрузива относятся к промежуточной толеитовой и низкокальциевой известково-щелочной серии.

Таблица 1. Химический состав пород Ширкентского интрузива
Table 1. Chemical composition of rocks of the Shirkent intrusion

Оксиды	C4955a	C4955б	6301	6297	C4334a	П4955	6023	6296	6303	6031	C4955	6308	2753
SiO ₂	48.01	49.10	49.22	50.11	51.80	52.00	52.74	53.10	54.72	56.71	58.84	72.80	74.00
TiO ₂	0.45	0.56	0.44	1.02	0.52	0.81	1.35	1.50	0.92	0.70	1.02	0.30	0.28
Al ₂ O ₃	18.60	17.68	16.63	17.11	16.90	16.26	14.84	15.60	15.42	17.20	14.44	12.74	15.37
Fe ₂ O ₃	1.15	1.68	1.67	2.23	1.20	1.80	2.92	4.25	2.27	2.23	4.64	1.37	1.79
FeO	5.46	3.93	6.53	8.05	7.70	6.46	9.76	8.25	6.37	5.29	8.25	2.52	1.44
MnO	0.13	0.11	0.16	0.20	0.18	0.14	0.18	0.16	0.10	0.12	0.30	0.07	0.03
MgO	8.07	8.11	8.87	6.67	6.70	7.01	4.70	4.20	6.20	4.95	1.56	0.40	0.25
CaO	14.42	13.95	12.93	10.08	10.40	10.11	8.09	7.25	7.81	7.03	6.00	2.23	0.91
Na ₂ O	1.60	2.20	1.76	2.77	2.20	3.14	3.20	3.95	3.20	2.12	3.60	4.54	4.80
K ₂ O	0.20	0.40	0.20	0.30	0.50	0.60	0.80	0.45	0.90	1.28	0.28	0.90	1.77
P ₂ O ₅	0.03	0.04	0.01	0.05	0.14	0.15	0.18	0.08	0.11	0.14	0.31	0.07	0.26
П. п. п.	1.32	1.61	1.54	1.12	1.80	0.97	1.10	0.81	1.55	1.78	0.30	1.53	0.43
Сумма	99.44	99.37	99.96	99.71	100.04	99.45	99.86	99.60	99.57	99.55	99.54	99.47	101.33
K ₂ O+Na ₂ O	1.80	2.60	1.96	3.07	2.70	3.74	4.00	4.40	4.10	3.40	3.88	5.44	6.57
K ₂ O/Na ₂ O	0.12	0.18	0.11	0.11	0.23	0.19	0.25	0.11	0.28	0.60	0.08	0.20	0.37
Mg#	0.60	0.67	0.58	0.45	0.47	0.52	0.33	0.34	0.49	0.48	0.16	0.22	0.15
Al/NK	6.5	4.4	5.3	3.5	4.1	2.8	2.4	2.2	2.5	3.5	2.3	1.5	1.9
Al/CNK	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	1.0	0.8	1.0	1.50
Fe*/Fe*+MgO	0.45	0.41	0.48	0.61	0.57	0.54	0.73	0.75	0.58	0.60	0.89	0.91	0.93

Примечание. Образцы - C4955a, C4955б, 6301, 6297, C4334a, П4955 - габбро I фазы, 6023, 6296, 6303, 6031, C4955 – диориты и кварцевые диориты II фазы, 6308 -плаггиогранит IV фазы, 2753 – лейкоплаггиогранит V фазы. Fe* - сумма оксидов железа. Анализы габбро и плаггиогранитоидов Ширкентского массива любезно представлены доктором геол.-мин. наук В.С. Лутковым.

Габбро, габбро-диориты первой, диориты, кварцевые диориты второй фазы - это умеренно глинозёмистые породы, а кислые члены серии - плагиограниты и лейкоплагиограниты являются пересыщенными глинозёмом интрузивными образованиями (рис. 6).

Рисунок 5. Положение составов пород Ширкентского интрузива на диаграмме K_2O-Na_2O . Поля по [7]

Figure 5. Position of the rock compositions of the Shirkent intrusion on the K_2O-Na_2O diagram. The fields are according to

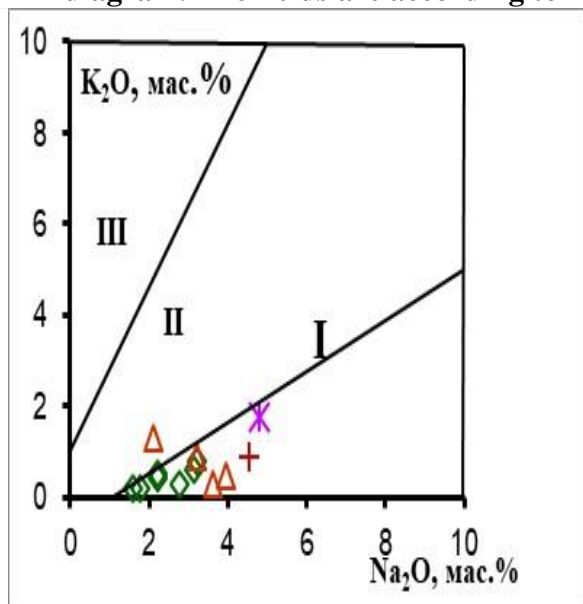
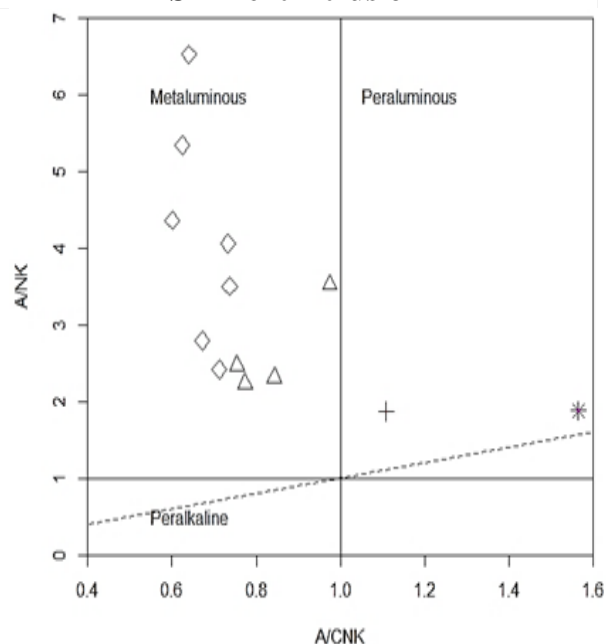


Рисунок 6. Диаграмма $Al_2O_3/(Na_2O + K_2O) - Al_2O_3/(CaO + Na_2O + K_2O)$ для пород Ширкентского интрузива

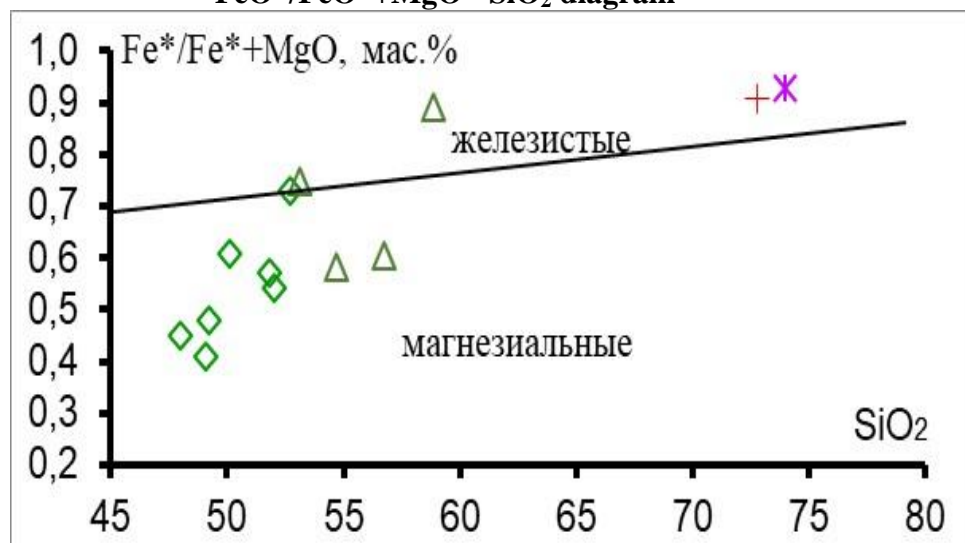
Figure 6. Diagram $Al_2O_3/(Na_2O + K_2O) - Al_2O_3/(CaO + Na_2O + K_2O)$ for rocks of the Shirkent intrusion



Габбро-плагиогранитоиды ширкентского интрузива в основном относятся к магнезиальным типам пород [6] (рис.7).

Рисунок 7. Составы габбро и плагиогранитоидов Ширкентского интрузива на $FeO^*/FeO^*+MgO - SiO_2$ диаграмме

Figure 7. Compositions of gabbro-plagiogranitoids of the Shirkent intrusion on the $FeO^*/FeO^*+MgO - SiO_2$ diagram



Отличительные петрохимические особенности пород Ширкентского интрузива в сравнении со средним химическим составом [2] наглядно видны в таблице 2.

Таблица 2. Средние химические составы пород Ширкентского интрузива и их сравнение со средними типами габбро, диоритов, кварцевых диоритов и плагиогранитов [2]

Table 2. Average chemical compositions of rocks of the Shirkent intrusion and their comparison with average types of gabbro, diorite, quartz diorite and plagiogranite

Оксиды	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	50.43	49.22	54.84	55.45	58.84	61.12	72.80	72.59
TiO ₂	0.74	0.79	1.04	0.87	1.02	0.85	0.30	0.33
Al ₂ O ₃	16.86	17.08	16.07	16.81	14.44	14.79	12.74	14.87
Fe ₂ O ₃	1.81	2.62	2.92	5.64	4.64	3.22	1.37	0.71
FeO	6.84	6.39	6.64	4.28	8.25	5.61	2.52	1.33
MnO	0.16	0.13	0.13	0.12	0.30	0.12	0.07	0.12
MgO	7.16	7.42	5.12	5.71	1.56	3.51	0.40	0.49
CaO	11.43	12.00	7.36	6.68	6.00	4.92	2.23	1.95
Na ₂ O	2.41	2.72	3.09	3.05	3.60	3.25	4.54	4.82
K ₂ O	0.43	0.50	0.88	1.00	0.28	2.34	0.90	1.68
P ₂ O ₅	0.09	0.20	0.11	0.10	0.31	0.12	0.07	0.18
П п п	1.35	-	1.38	-	0.30	-	1.53	-
Сумма	99.69	99.07	99.57	99.71	99.54	99.85	99.47	99.07
K ₂ O+ Na ₂ O	2.84	3.22	3.97	4.05	3.88	5.59	5.44	6.50
K ₂ O/ Na ₂ O	0.18	0.18	0.28	0.33	0.08	0.72	0.20	0.35
Mg#	0.46	0.46	0.36	0.38	0.11	0.29	0.10	0.20

Примечание. Средние составы: 1 - габбро Ширкента, 2 - средний тип габбро, 3 - диорит Ширкента, 4 - средний тип диорита, 5 - кварцевый диорит Ширкента, 6 - средний тип кварцевого диорита, 7 - плагиогранит Ширкента, 8 - средний тип плагиогранита. Средние типы пород - по [2].

Таким образом, габбро и плагиогранитоиды Ширкентского интрузива относятся к толеитовой и низкокальциевой известково-щелочной серии, в основном, умеренноглиноземистые и магнезиальные (габбро, габбро-диориты, диориты, кварцевые диориты) породы. Кислые породы Ширкентского массива - плагиограниты и лейкоплагиограниты являются глиноземистыми и железистыми магматическими образованиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баратов Р.Б. О гетерогенности Гиссарского гранитоидного плутона (Южный Тянь-Шань) / Р.Б. Баратов, Л.М. Гопфауф, В.С. Лутков // Докл. АН СССР. – 1983. -т.268. - №4. -С.956-959.
2. Богатиков О.А. Средние химические составы магматических горных пород / О.А. Богатиков, Л.В. Косарева, Е.В. Шарков. -М.: Недра, 1987. -152 с.
3. Классификация магматических (изверженных) пород и словарь терминов. -М.: Недра, 1997. -248 с.
4. Классификация и номенклатура магматических горных пород. -М.: Недра, 1981. -160 с.
5. Петрографический кодекс России. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования // ФГБУ «ВСЕГЕИ». -Санкт-Петербург, 2009. -160 с.

6. A geochemical classification for granitic rocks / B.R. Frost [et al.] // Journal of Petrology. – 2001. -v. 42. -№11. -P. 2033-2048.
7. Middlemost E.A.K. Naming material in the magma/igneous rock system. Earth Science Rev. – 1994. -37. -P. 215-224.
8. Peccerillo A. Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, Northern Turkey / A. Peccerillo, S.R. Taylor // Contributions to Mineralogy and Petrology. – 1976. -v. 58. -P.63-81.

ХУСУСИЯТҲОИ ПЕТРОГЕОХИМИЯВИИ ЧИНСҲОИ ИНТРУЗИВИ ГАББРО-ПЛАГИОГРАТИИ ШИРКЕНТ, МИНТАҚАИ ҲИСОРИ ЧАНУБӢ (ТИЁН ШОНИ ЧАНУБӢ)

Мақола ба омӯзиши хусусиятҳои петрохимиявии интрузиви габбро-плагиогранитоидии Ширкент баҳшида шудааст. Габбро ва плагиогранитоидҳои массив ба силсилаи магматикии толеитӣ ва оҳаксанги-ишқори камкалийдор, асосан, чинсҳои гилҳои муътадил ва магнезиалӣ (габбро, габбро-диоритҳо, диоритҳо, диоритҳои квартсӣ) мутааллиқанд. Плагиогранитҳо ва лейкоплагиогранитҳо бошанд чинсҳои магматикии гилҳои баланд дошта ва оҳандор мебошанд.

Калидвожаҳо: петрохимия, габбро, диоритҳо, плагиогранитҳо, интрузиви Ширкент, минтақаи Ҳисори Чанубӣ, Тиёншони Чанубӣ.

ПЕТРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД ШИРКЕНТСКОГО ГАББРО-ПЛАГИОГРАНИТНОГО ИНТРУЗИВА ЮЖНО-ГИССАРСКОЙ ЗОНЫ (ЮЖНЫЙ ТЯНЬ ШАНЬ)

Статья посвящена петрохимической характеристике Ширкентского интрузива габбро-плагиогранитоидов. Габбро и плагиогранитоиды массива относятся к толеитовой и низкокальциевой известково-щелочной серии, в основном, умеренно-глиноземистым и магнезиальным (габбро, габбро-диориты, диориты, кварцевые диориты) породам. Плагиограниты и лейкоплагиограниты интрузива являются высокоглиноземистыми и железистыми магматическими образованиями.

Ключевые слова: петрохимия, габбро, диориты, плагиограниты, Ширкентский интрузив, Южно-Гиссарская зона, Южный Тянь-Шань.

PETROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE ROCKS OF THE SHIRKENT GABBRO-PLAGIOGRANITE INTRUSION OF SOUTHERN GISSAR ZONE (SOUTH TIAN SHAN)

The article is devoted to the petrochemical characteristics of the Shirkent intrusion of gabbro-plagiogranitoids. The gabbro and plagiogranitoids of the massif belong to the tholeiitic and low-potassium calc-alkaline series, mainly metaluminous and magnesian (gabbro, gabbro-diorite, diorite, quartz diorite) rocks. Plagiogranites and leukoplagiogranites of the intrusion are high-alumina and ferruginous magmatic formations.

Keywords: petrochemistry, gabbro, diorites, plagiogranites, Shirkent intrusion, South Gissar zone, South Tien Shan.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Ҳоҷиев Амриддин Кучакович* – Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С.Айнӣ, муаллими калони кафедраи геоэкология, ходими калони ИГСЗТС АМИТ. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121. **Телефон:** (+992) 934-36-26-68. **E-mail:** petrology_tj@mail.ru

Сведения об авторе: *Ходжиев Амриддин Кучакович* – Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айнӣ, старший преподаватель кафедры геоэкологии, старший научный сотрудник; сратший научнчй сотрудник ИГССС НАНТ. **Адрес:** 734063,

Республики Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 121. Телефон: (+992) 934-36-26-68. E-mail: petrology_tj@mail.ru

Information about the author: *Khojiev Amriddin Kuchakovich* - Tajik State Pedagogical University named after. S. Aini, Senior Lecturer, Department of Geoecology, Senior Researcher; senior researcher of the IGSSS NAST. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki avenue 121. Phone: (+992) 934-36-26-68. E-mail: petrology_tj@mail.ru

**ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ПРОРЫВООПАСНЫХ ЛЕДНИКОВЫХ
ОЗЁР БАССЕЙНА РЕКИ ГУНТ (ТАДЖИКИСТАН)**

Наврузшоев Х.Д., Фазылов А.Р.

**Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии
наук Таджикистана**

По абсолютной водоносности самыми крупными реками Таджикистана являются рр. Вахш, Зеравшан, Кафирниган и Пяндж, воды которой в пределах протекания в пограничной зоне Таджикистан-Афганистан относятся к трансграничным. Удельная водоносность рек Таджикистана определяется орографическим и высотным положением водосборов и меняется в широких пределах. Практически на всех водотоках среднего и нижнего яруса гор наблюдаются селевые явления, обусловленные наличием в бассейнах рек легкорастворимых почвогрунтов; большими уклонами русел и значительным количеством в руслах и на склонах рыхлообразного материала; интенсивным снеготаянием и ливневыми дождями в весенне-летний период [4].

Среди стихийных разрушительных процессов в горах особое место занимают гляциальные сели. Они отличаются большими объемами выноса грязекаменного материала и внезапностью схода. В основном гляциальные селевые катастрофы происходят в результате прорывов ледниковых озёр [1].

На территории Республики Таджикистан существуют 542 озера гляциального происхождения. Наиболее опасными из них являются ледниковые озера, переполнение которых ведет к их прорыву и, как следствие, образованию селей. Так, вследствие прорыва гляциального озера в Даштдаре, (Западный Памир) возникла прорывная волна, образовавшая крупный селевой поток объемом 1.2 млн. м³ осадков, который полностью разрушил населенный пункт Дашт и стал причиной гибели 24 чел [7].

Высокогорная зона Памира является территорией с высокими рисками схода селевых потоков, устанавливаемыми ежемесячными анализами и мониторингами основных долин программой Google Earth. Почти в 80% долин Памира наблюдались сходы селей, подтверждающиеся смывом обломочных материалов и лотками долин. Население Памира проживает в основном в узких долинах по берегам рек и сходы селевых потоков наносят значительный ущерб социального и экономического характера и, к сожалению, могут стать причиной человеческих жертв.

Река Гунт, с площадью водосбора 13 700 км², и длиной 296 км, является вторым по величине притоком реки Пяндж (рис. 1). Бассейн данной реки включает в себя многочисленные притоки с прорывоопасными горными озерами - Биджондара, Нимацдара, Вабистдара, Мундара, Варшедздара и др., являющиеся основными объектами схода селевых потоков. Ударная волна селевых потоков, с обломочными материалами прикрывает русло реки и приводит к подтоплению береговых территорий, домов, плодовых садов и орошаемых площадей.

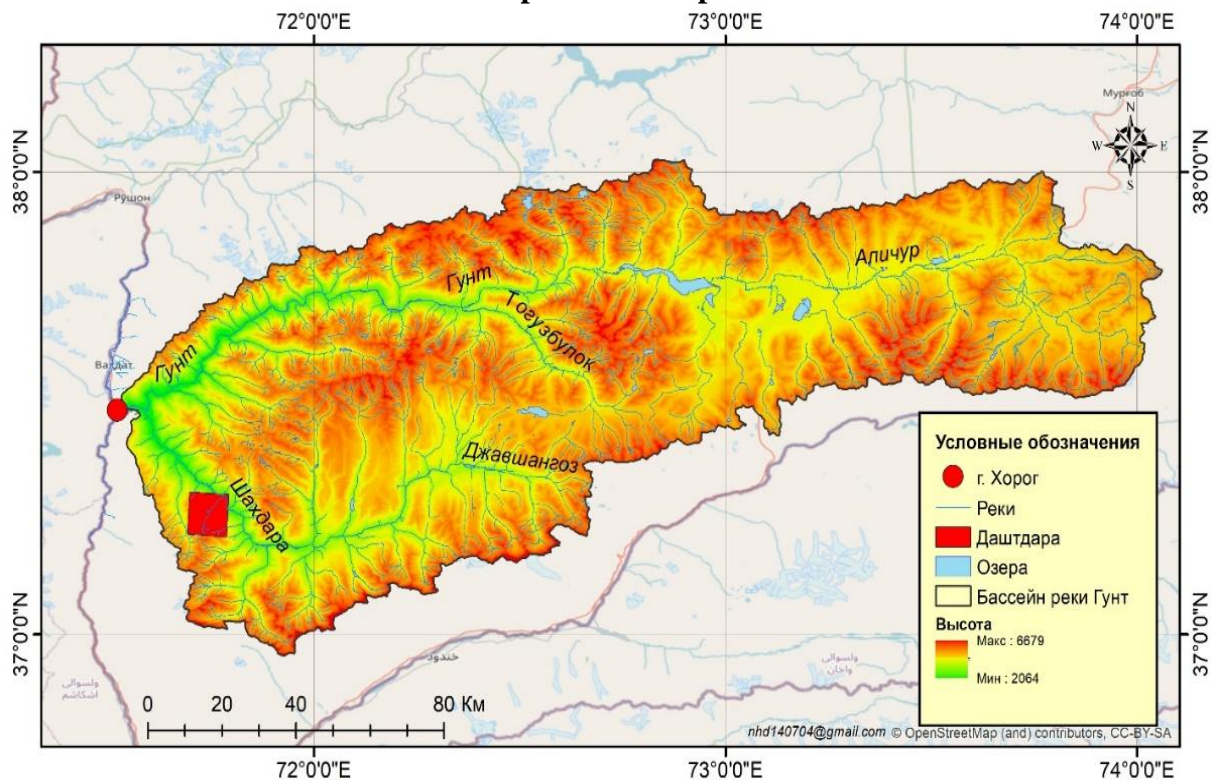
Река Даштдара (рис. 1) с площадью бассейна 31,5 км² (без учёта селевого конуса выноса), длиной основного русла - 10,2 км и суммарной площадью ледников в верховьях 1,6 км² является притоком р. Шахдара - притока р. Гунт [6, 2].

Днище ледникового цирка в верховьях долины р. Даштдара заполнено ледосодержащей моренной массой, представленной двумя крупными каменными глетчерами, на которых до 2002 г. располагались 2 сравнительно крупных термокарстовых озера. В результате прорыва (7 августа 2002 г.) правого, сформировался катастрофический гляциальный селевой поток, приведший к человеческим жертвам и значительным разрушениям ниже по долине самой Даштдары и далее по долине Шахдары [6, 10-14]. Правительство Таджикистана приняло решение о переселении пострадавшего от селей населения кишлака Дашт на Памире в Хатлонскую область на юге страны. По

информации Министерства иностранных дел республики, кишлак восстановлению не подлежит и для его жителей будет построен поселок в безопасном месте [12].

Рис. 1. Подробная географическая карта бассейна реки Гунт с выделенным притоком Даштдара, построенная на основе цифровой модели рельефа (ЦМР) ALOS World 3D и OpenStreetMap

Fig. 1. A detailed geographic map of the Gunt River basin with a highlighted inflow of the Dashtdara, made on the basis of the digital elevation model (DEM) ALOS World 3D and OpenStreetMap



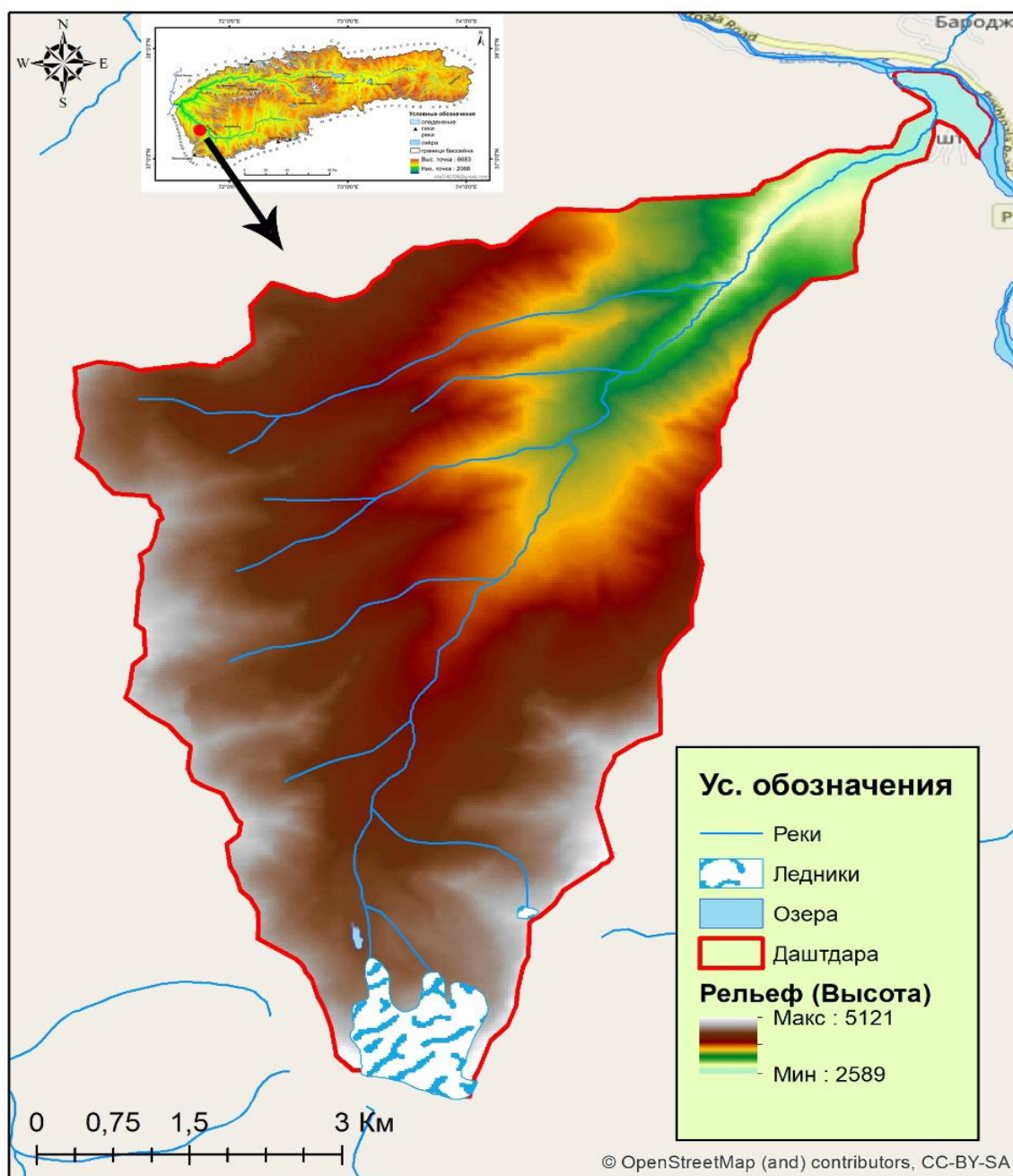
Подготовлена Наврузшоевым Х.

Гляциальные сели, как известно, являются производной как процесса деградации оледенения, вызванного глобальным изменением климата, так и интенсивности, и направленного развития современной тектоники. Наиболее высокая их активность свойственна этапам отступления ледников, когда в при концевой части ледника образуются озёра.

Целью исследования является выявление причин схода гляциальной сели Даштдара, а также разработка методики прогнозирования возможного прорыва озера и образования гляциальных селей на основе анализа результатов космических снимков со спутника Landsat 7 ETM+, до и после прорыва озера.

Место исследования. Село Дашт находится в 30 километрах от города Хорог, в долине реки Шахдара. Река Даштдара берёт начало на северном склоне горы Вез, с одноимённым пиком высотой 5121 м. В цирке хребтов на высоте 5090 м находится долинный ледник №902 площадью 1,4 км² и длиной 2,4 км [4]. Правый борт долины разделяется горами Вез, протяженностью 9 км, от которых отходит отрог до верховья кишлака Дашт и снижается до 2700 м над ур. моря, а левый борт расчленён отрогами, с тремя большими притоками. Верховья притоков, с благоприятными условиями для образования ледников и наблюдаются следы древнего оледенения. Нами на основе ЦМР ALOS World 3D создана карта высотности долины Даштдара (рис. 2).

Рис. 2. Карта высотности Даштдара, по данным ALOS World 3D-30m
Fig. 2. Altitude map of Dashtdara according to ALOS World 3D-30m



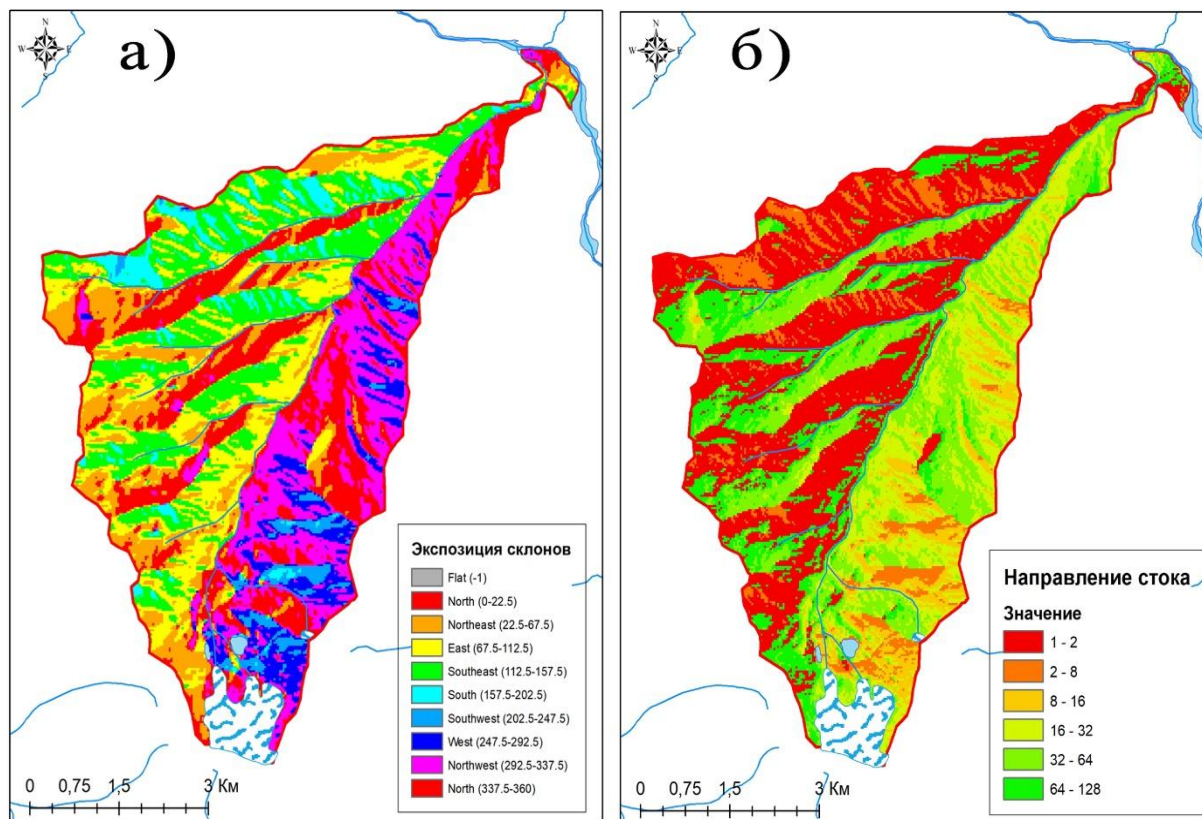
Методы исследования. Исследования проведены на основе дешифрирования космических снимков с различных Интернет-ресурсов: Google Earth, OpenStreetMap, ERSI. С сайта <http://earthexplorer.usgs.gov> скачивались спутниковые снимки Landsat 7 ETM+ (разрешением 30 м) и Sentinel 2A (разрешением 10 м) [5].

Для анализа уклонов, экспозиции отрогов и направления стока долины была использована ЦМР ALOS World 3D-30m [11] и полученные результаты представлены на рисунке 3.

Нормализованный разностный водный индекс (NDWI) с использованием данных в ближней инфракрасной области (NIR) и зеленых каналов (GREEN) Landsat может улучшать качество отражения водной поверхности. Формула по синтезам каналов для Landsat 7 ETM+ выглядит так:

Рис. 3. Экспозиция склонов и направление стока рек, по данным ЦМР ALOS World 3D-30m

Fig. 3. Exposure of slopes and river flow direction according to DRM ALOS World 3D-30m



$$NDWI = \frac{GREEN - NIR}{GREEN + NIR} \text{ или } \frac{B2 - B4}{B2 + B4}$$

где GREEN - отражение в зеленой зоне спектра, NIR - отражение в ближнем инфракрасном спектре.

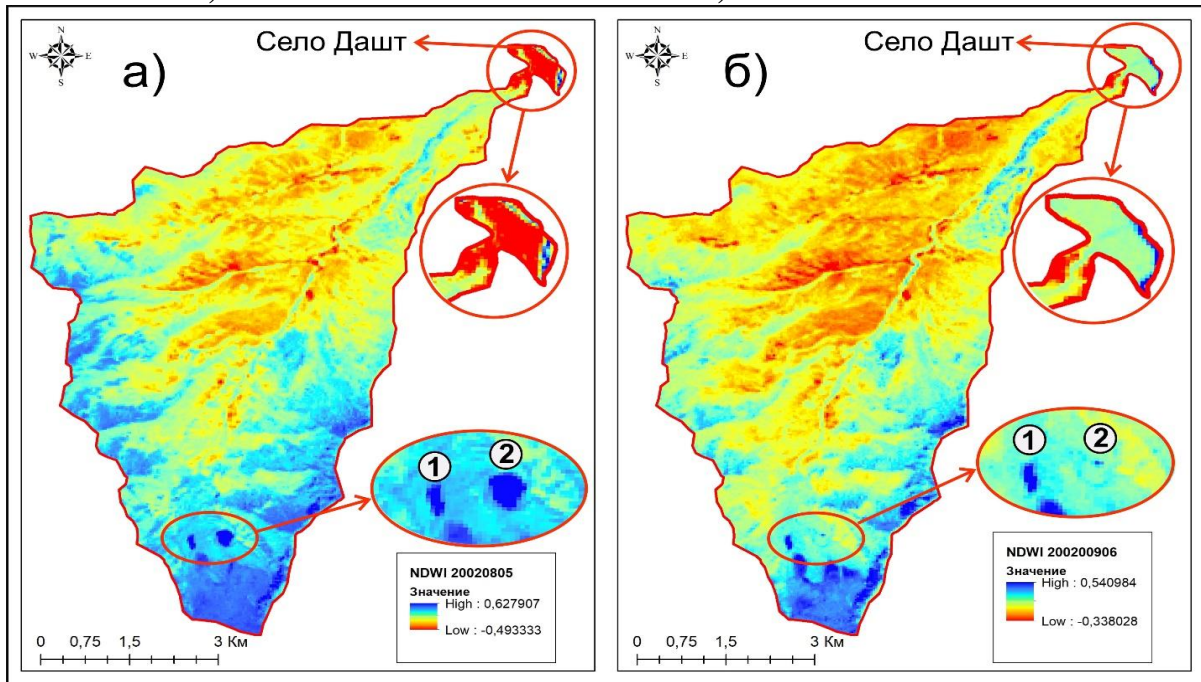
Ледниковые озера, расположенные перед окончанием ледника, демонстрирующие яркий тон с мелкой текстурой, в отличие от грубой и пятнистой текстуры на поверхности ледника, помогли определить нижние границы ледников [15].

Разграничения поверхностных вод можно добиться с помощью разницы спектральных коэффициентов отражения. Водные объекты значительно больше поглощаются в ближнем и среднем инфракрасном диапазоне длин волн (0,8–2,5 мкм). Растительность и почва, напротив, имеют более высокий коэффициент отражения в ближнем и среднем инфракрасном диапазоне, поэтому водные объекты кажутся темными, по сравнению с окружающей их средой при использовании этих длин волн [3].

Результаты. При синтезе каналов GREEN, NIR по методике NDWI [18, 8] получены результаты до и после схода сели в селе Дашт, которые показаны на рисунке 4а, б. На рисунке 4а отчетливо видны два ледниковых озера с площадью ~0,059 км². Озера увеличены и показаны отдельно, а также увеличено и показано село Дашт, которое все покрыто красным цветом, что показывает растительность и свидетельствует о присутствии деревьев, кустарников, также садов и огородов местных жителей. Этот результат был получен при обработке снимка Landsat 7 ETM+ от 05.08.2002, за два дня до схода селя (см. рис. 4а).

Рис. 4. Результаты синтеза каналов GREEN, NIR по методике NDWI: а) до схода сели; б) после схода сели

Fig. 4. The results of the synthesis of the GREEN, NIR channels according to the NDWI method: a) before the descent of the mudslide b) after the descent of the mudslide



На рисунке 4б показана картина после схода селя. Установлено, что в верховьях долины отсутствует озеро 2, прорыв которого стал причиной схода селевого потока 07.08.2002 года. После схода селя, село Даштдара было размыто полностью, что очень отчетливо наблюдается на рисунке 4б. Данный факт подтверждается исчезновением красного цвета, отображающего растительность. Рисунок был получен при обработке снимка Landsat 7 ETM+ от 06.09.2002 года по методике NDWI.

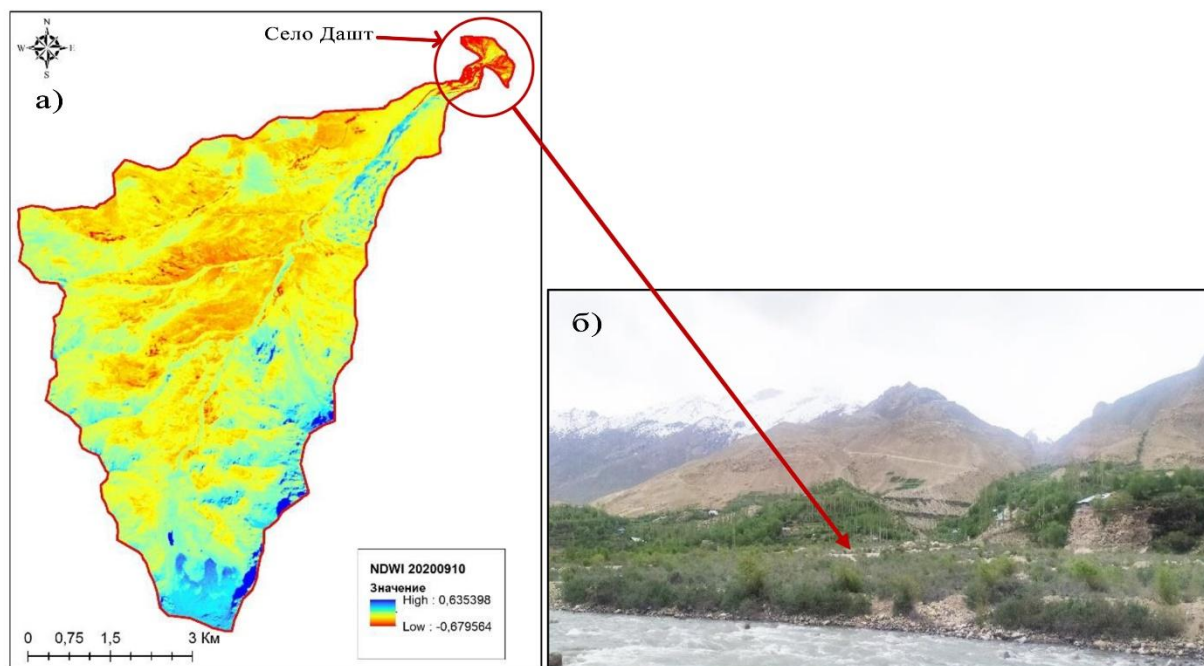
На рисунке 5 приведено состояние кишлака Дашт после схода селя [9].

Рис. 5. Гляциосель в кишлаке Дашт (07.08.2002г.)
Fig. 5. Glacier mudflow in the Dasht village (07.08.2002)



Для определения современного состояния гляциальных озер в верховьях реки Даштдара по методике NDWI был обработан спутниковый снимок Sentinel 2A от 10.09.2020 года с пространственным разрешением 10 м. На рисунке ба, где расположено село Дашт, наблюдается красный цвет, что говорит о восстановлении растительности в конусе выноса селя. В центральной части - зона прохождения основного потока селя, наблюдается желтый цвет, отражающий почву. Полученный результат изображен в виде схемы на рисунке ба, и б, а также отдельно приводится фотография кишлака Дашт, которая была снята автором 29.05.2020 года.

Рис. 6. Состояние кишлака Дашт на 2020 год
Fig. 6. The state of the Dasht village in 2020



а) со спутника Sentinel 2A и б) фотография Наврузшоева Х.Д. 2020 год

Заклучение. Таким образом, показано, что использование данных дистанционного зондирования может оказать неоценимый вклад в изучении горных приледниковых озер в труднодоступных местах, а современные методики и синтезы каналов космоснимков можно широко применить в геологических, гидрологических и гляциологических наблюдениях. Приведенная методика позволяет проводить мониторинг изменения площади водных объектов с космических аппаратов Landsat-7, 8 Sentinel-2, и может быть использована для решения фундаментальных и прикладных задач, а данные ЦМР помогут радикально анализировать долины рек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барсемская селевая катастрофа на Памире в 2015 году и ее аналоги на Центральном Кавказе / [М.Д. Докукин, С.С. Черноморец, Е.А. Савернюк и др.] // Геориск. - 2019. - Том XIII. -№1. -С.26-36, <https://doi.org/10.25296/1997-8669-2019-13-1-26-36>
2. Каталог ледников СССР. Том 14. Средняя Азия, часть 15. Бассейн реки Гунт. Гидрометеиздат. - 1979. -126 с.
3. Кутузов А.В. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга систем “Вода–суша” на равнинных водохранилищах (на примере Цимлянского водохранилища) / А.В. Кутузов // Исследование земли из космоса. – 2011. -№6. -С.64-72.

4. Мухаббатов Х.М. Водные ресурсы Таджикистана и проблемы водопользования в Центральной Азии / Х.М. Мухаббатов // Проблемы постсоветского пространства. – 2016. -№3. –С.29-45.
5. Подземные прорывы озёр и другие проявления селей в каменных глетчерах. В сб.: Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита / [М.Д. Докукин, М.Ю. Беккиев, Р.Х. Калов и др.] // Труды 6-й Международной конференции (Душанбе–Хорог, Таджикистан). Том 1.; отв. ред. С.С. Черноморец, К.С. Висхаджиева. -Душанбе: ООО «Промоушн», 2020. -С.371-387.
6. Риск и последствия прорывов высокогорных озёр Таджикистана / [У.Р. Пирмамадов, Р.А. Бобов, Ю.Х. Раимбеков и др.] // В сб.: Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Труды 6-й Международной конференции (Душанбе–Хорог, Таджикистан). Том 1.; отв. ред. С.С. Черноморец, К.С. Висхаджиева. -Душанбе: ООО «Промоушн», 2020. - С.1-24.
7. Саидов М.С. Риски стихийных бедствий, связанные с дегляциацией (Памир) / М.С. Саидов, А.Р. Фазылов, С.М. Саидов // Материалы Международной научной конференции, посвященной 15-летию со дня образования ЦАИИЗ. Дистанционные и наземные исследования Земли. -Бишкек: МоЮОР, 2019. -С.214-218.
8. Тематическое дешифрирование и интерпретация космических снимков среднего и высокого пространственного разрешения: Учебное пособие / А.Н. Шихов, А.П. Герасимов, А.И. Пономарчук [и др.]. -Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2020. -191 с.
9. Фазылов А.Р. Изменение климата и гидроэкологическая безопасность / А.Р. Фазылов // Сб. докладов Международного Второго Совместного семинара проектов TEIN-СС и SAREN. - Ташкентский университет информационных технологий /. –Ташкент, 2017. – С. 85-96.
10. Шнайдер Ж.Ф. Удалённые геологические угрозы на Юго-Западном Памире, ГБАО, Таджикистан: краткий отчёт, составленный Швейцарским Управлением по Развитию и Сотрудничеству (SDC) для МЧС Республики Таджикистан / Ж.Ф. Шнайдер. - 2005. - 139 с.
11. ALOS Global Digital Surface Model “ALOS World 3D-30m (AW3D30)”. Available at: <https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/aw3d30/index.htm>.
12. <https://www.dw.com/ru/пострадавшие-от-стихийного-бедствия-в-таджикистане-будут-переселены-в-безопасный-район/a-608570> дата обращения 25.05.2021
13. Mergili M., Müllebner B., Kopf C., Schneider F. Changes in the glacial and periglacial environment of the European Alps and the Central Asian mountains and their socio-economic implications: a comparison. Geografiska Annaler. Series A, Physical Geography, Vol. 94, No. 1, Concepts and implications of environmental change and human impact: studies from Austrian geomorphological research (MARCH 2012), pp. 79-96
14. Mergili M., Schneider J.F. Regional-scale analysis of lake outburst hazards in the southwestern Pamir, Tajikistan, based on remote sensing and GIS. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 11, 1447–1462, 2011.
15. Rai P. K., Mishra V. N. Changes of Glacier Lakes Using Multi-Temporal Remote Sensing Data: A Case Study from India. Geographica Pannonica • Volume 21, Issue 3, 132–141. DOI: 10.5937/GeoPan1703132K

МОНИТОРИНГИ ФОСИЛАВИИ КЎЛҲОИ ЯХИНИ ХАТАРНОК ДАР ҲАВЗАИ ДАРӢИ ҒУНД (ТОҶИКИСТОН)

Дар асоси таҳлили маълумот аз аксҳои кайҳонии марҳилаҳои гуногун, мониторинги кӯлҳои яҳини аз ҳад зиёд хатарнок дар болооби дарёи Даштдараи ҳавзаи дарёи Ғунд гузаронида шуда, омилҳои асосии кандашавии кӯли пиряхӣ (7 августи соли 2002) ва фаромадани он ба Даштдара таъсис дода шуд. Бо истифода аз натиҷаҳои аксҳои мохвораи, пеш ва баъд аз кандашавии кӯл, аз мохвораи Landsat 7

ETM + ва таҳлили онҳо, усули пешгӯии рахнашавии эҳтимолии кӯл ва ташаккули селҳои пирияхӣ таҳия карда шудааст. Муайян карда шуд, ки сабабҳои асосии фаромадани сел дар деҳоти Даштдара ба рахнашавии кӯли пирияхии масоҳаташ 0,047 км² ки дар қисмати рости забонаи пирияхи № 902 ҷойгир буд, алоқаманд аст.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, зондиронии фосолавӣ, мониторинг, аксҳои моҳвораӣ, тағйирёбии иқлим, ҳавзаи Ғунд, кӯлҳои яҳини баландкӯҳ, хатарӣ шадид, сел.

ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ПРОРЫВООПАСНЫХ ЛЕДНИКОВЫХ ОЗЁР БАССЕЙНА РЕКИ ГУНТ (ТАДЖИКИСТАН)

На основе анализа данных разновременных космических снимков проведен мониторинг прорывоопасных ледниковых озёр верховьев реки Даштдара, бассейна реки Гунт и установлены основные факторы, способствовавшие прорыву (7 августа 2002 года) гляциального озера и сходу сели в Даштдара. С использованием результатов космических снимков, до и после прорыва озера, со спутника Landsat 7 ETM+ и их анализа разработана методика по прогнозированию возможного прорыва озера и образования гляциальных селей. Выявлено, что основные причины схода сели связаны с прорывом ледникового озера с площадью 0,047 км² у подножья ледника №902.

Ключевые слова: Таджикистан, дистанционное зондирование, мониторинг, космоснимки, изменение климата, бассейн, Гунт, высокогорные озёра, прорывоопасность, сел.

REMOTE MONITORING OF BREAKTHROUGH GLACIAL LAKES OF THE GUNT RIVER BASIN (TAJIKISTAN)

Based on the analysis of data from satellite images, it was carried out a monitoring on breakthrough glaciers of lakes of the upper reaches of the Dashtdara river, the Gunt river basin and the main factors contributed to the breakthrough (August 7, 2002) of the glacial lake and the descent of a village in Dashtdara were sat. Using the results of satellite images, before and after the breakthrough of the lake, from the Landsat 7 ETM + satellite and their analysis was developed the methodology for predicting a possible lake breakthrough and formation glacial mudflows. It was revealed that the main reasons for the descent of mudflows are associated with breakthrough glacial lake with an area of 0.047 km² at the foot of glacier № 902.

Keywords: Tajikistan, remote sensing, monitoring, satellite imagery, climate change, basin, Gunt, highland lakes, breakthrough hazard, mudflow

Маълумот дар бораи муаллиф: *Наврӯшоев Ҳофиз Довушоевич* – Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, ходими хурди илмии лабораторияи «Иншоотҳои гидротехникӣ». **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айни 14а. Телефон: (+992) 502-04-00-82. E-mail: nhd140704@gmail.com

Ғазылов Али Раҳматджанович – Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, доктори илмҳои техникӣ, дотсент, мудири шӯъбаи «Иншоотҳои гидротехникӣ». **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айни 14а. Телефон: (+992) 918-56-50-70. E-mail: alifazilov53@gmail.com

Сведение об авторах: *Наврӯшоев Ҳофиз Довушоевич* - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, младший научный сотрудник лаборатории «Гидротехнические сооружения». **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни 14а. Телефон: (+992) 502-04-00-82. E-mail: nhd140704@gmail.com

Фазылов Али Рахматджанович - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, доктор технических наук, доцент заведующий лабораторией «Гидротехнические сооружения». **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни 14а. Телефон: (+992) 918-56-50-70. E-mail: **alifazilov53@gmail.com**

Information about the authors: Navruzshoev Hofiz Dovutshoevich - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Junior Researcher of the Laboratory of "Hydraulic Structures". **Address:** 734042, the Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Ayni 14a. Phone: (+992) 502-04-00-82. E-mail: **nhd140704@gmail.com**

Fazylov Ali Rakhmatjanovich - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, the Head of the Laboratory of "Hydraulic Structures". **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Ayni 14a. Phone: (+992) 918-56-50-70. E-mail: **alifazilov53@gmail.com**

ВОДОХРАНИЛИЩЕ «ТАДЖИКСКОЕ МОРЕ» И ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА: МАСШТАБЫ ТРАНСФОРМАЦИИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Исмаилова Д.А.

Худжандский государственный университет им. академика Б. Гафурова

Водоохранилища относятся к гидротехническим сооружениям, играющим важную роль в регулировании речного стока и имеющим в общем позитивное значение в преобразовании геологической среды и экосистемы, выраженное в снижении сейсмической активности прилегающего района, иницировании серии мелких и снижения вероятности появления крупных землетрясений, в противопоаводковой защите, улучшении микроклимата, появлении новой водной среды обитания, особенно - расширении рекреационного потенциала района водоохранилища и пр.

Гидроэнергетические сооружения оказывают существенное влияние на природную среду как на локальном, так и на региональном уровнях.

Водоохранилище «Таджикское море» на р.Сырдарья было построено в 1952-1956 гг. и введено в эксплуатацию в 1956 г. (таблица). Водоохранилище имеет длину 56 км, береговую линия 150 км, при средней ширине 6,2 м (максимальная 20 м) и средней глубине 8,1 м (максимальная 25 м).

**Таблица 1. Основные параметры речного водоохранилища «Таджикское море»
Table 1. The main parameters of the river reservoir "Tajik Sea"**

Параметры	Объем общий, км ³	Объем полезный, км ³	Площадь водного зеркала при	
			НПУ 347,5	УМО 340,6
Проектные	4,2	3,2	520	260
Рабочие, 2020 г.	3,4	2,6	426	212

Строительство речного водоохранилища в Северном Таджикистане явилось крупным достижением отечественной инженерии и гидротехники, оно и в настоящее время продолжает играть ключевую роль в регулировании стока одной из крупнейших рек Центральной Азии, выработке электроэнергии, водообеспечении региона. Водоохранилище имело многофункциональное назначение: ирригация, энергетика, водоснабжение, селезащита, рыборазведение, рекреация и др.

Одновременно с позитивной ролью, водоохранилище оказывает определенное негативное влияние на природную среду. Главной проблемой водоохранилищ, особенно равнинных, несомненно, является заиление [2]. Проблеме заиления водоохранилища «Таджикское море» посвящена огромная литература, обзор которой приведен в монографии Муртазаева У.И. [8], что освобождает нас от отдельного ее рассмотрения. Острота этой проблемы, которая была на пике в первые десятилетия эксплуатации водоохранилища, снизилась с вводом в эксплуатацию Токтогульского водоохранилища в Кыргызстане в 1971 г. Несмотря на многочисленность публикаций по этому вопросу, проблема заиления таджикского водоохранилища еще далека от однозначного решения и требует новых исследований, о чем свидетельствуют последние публикации [7].

По результатам наших исследований [1; 5; 6] можно заключить, что влияние водоохранилища «Таджикское море» на экосистемы происходило поэтапно. Первый период характеризовался нарушением естественных ландшафтов. Вторым периодом знаменовался затоплением в верхнем бьефе, подтоплением земель из-за подъема уровня грунтовых вод, заболачиванием и оглеением почв, приводившим к нарушению почвы и снижению её продуктивности, переработке берегов, их размыву, обрушению склонов. Как видно, существенное нарушение происходило в втором периоде функционирования

водохранилища, за прошедшее время эксплуатация водохранилища вызвала коренное изменение экосистемы как реки, так и прилегающих районов, при этом происходила трансформация компонентов экосистемы района водохранилища.

Анализирую общую картину преобразования геологической среды, изменения геоэкологических условий района водохранилища «Таджикское море», можно проследить нарушения каждого компонента среды.

Кроме изменения гидрологического режима р.Сырдарьи, происходила существенная, часто невосполнимая потеря биологических видов и экосистем.

Воздействие водохранилища на экосистемы, одновременно с затоплением территории, деградацией водосбора верховий реки, отчетливо выражалось, особенно в зоне нижнего бьефа, в низовьях реки, в частности в:

- уничтожении древесно-растительного покрова,
- коренном изменении среды обитания биоты,
- сокращении числа биологических видов,
- исчезновения разнообразия видов водных организмов,
- деградации пойменных ложин, речных и прилегающих экосистем,

При этом уменьшалась самоочищающая способность водохранилища [4], связанная с тем, что после перекрытия плотиной и заполнения водохранилища изменялись гидрологические условия реки, в чаше водохранилища активизировались процессы загрязнения воды и дна.

Следует добавить, что качество воды ухудшалось также и сточными водами производственных предприятий и поливными водами сельскохозяйственных угодий. В качестве отрицательного влияния выступает и затопление площадей плодородных земель, когда уровень грунтовых вод вокруг водохранилища повышается, что ведет к заболачиванию широкой зоны влияния акватория водохранилища [9]. Это явление, характерное практически для всех водохранилищ, выражается в затоплении, ведущем к изменению уровня грунтовых вод, которые, выходя наружу, заболачивают значительные территории или, подступая близко к поверхности земли, нарушают режим использования сельскохозяйственных угодий [2].

При создании водохранилища «Таджикское море» были затоплены пойма левобережья и низкие пойменные террасы, под водой оказались несколько тысячи гектаров лесных и сельскохозяйственных угодий. А в зоне подтопления и активной переработки берегов – инфраструктура (железная дорога, дороги, населенные пункты, постройки и др.). В настоящее время зона затопления водохранилища превышает 10 тыс. га, в результате чего общая площадь плодородных сельхозугодий в Согдийской области сократилось на 54 тыс. га [8; 9].

Важной проблемой района водохранилища «Таджикское море» является разрушение берегов - абразия, к главным факторам которой относятся гидродинамический режим (ветровое волнение, течения вдоль берегов), периодические, но порой резкие изменения уровня воды, а также устойчивость береговых пород, определяющая свойства слагающих их грунтов. При абразии происходят размыв, разрушение, обрушение, оползание масс, аккумуляция разрушенного материала, и в итоге - переформирование рельефа береговой зоны.

В процессе функционирования водохранилища, таким образом, происходят процессы переработки берегов, аналогичные абразии по берегам морей и крупных озер: водная эрозия - размыв берегов течением, часто сменяющийся размывом абразия. Под воздействием этих процессов, также под влиянием ветровых течений происходит разрушение берегового склона чаши водохранилища и формируется новый, равновесный профиль рельефа.

К природным факторам переработки берегов прибавляются и техногенные, которые играют также немаловажную роль в этом процессе [3;11].

Скорость и формы переработки берегов водохранилища, как показывают многолетние наблюдения, имеют разную интенсивность во времени. Высокие темпы переработки берегов характерны для первых двух лет функционирования водохранилища, но со временем они постепенно снижаются.

Скорость разрушения берегового рельефа зависит, как уже было отмечено, от физико-механических свойств грунтов, формирующих рельеф. Так, при высоте откоса от 2 м до 5 м переработка охватывает от одного метра, когда берега сложены глинистыми породами, до 8-10 м – при развитии лессовых грунтов. Берега, сложенные песчаными грунтами, разрушаются до 2 м.

Рельеф берегов любого водохранилища имеет обычно неустойчивую форму, на берегах развиваются различные экзогенные процессы типа эрозии, суффозии, оползней, оврагообразования, камнепадов и др.

Форма береговой зоны, переработанной абразией и эрозией, зависит от ее рельефа, изрезанности и углов склона берега. Наиболее легко разрушаются крутые (60-80°), вертикальные склоны. У слабонаклонных берегов (2-5°) форма остается практически неизменной, приобретая широкую, слабонаклонную полосу, к которой обычно приурочены болота. При крутизне склонов берегов от 5 до 10° образуется пологий склон и переработка берегов резко снижает скорость. Наибольший размыв наблюдается вдоль крутых склонов (10-90°).

Берега водохранилища размываются также волнами, а штормовые ветры способствуют усилению *абразии*.

Переработка берегов водохранилища и их обрушение имеют и другое следствие - воды водоема в водохранилищах загрязняются, а их качество ухудшается за счет увеличения минерализации.

Другой проблемой, вызванной водохранилищем «Таджикское море», является образование органического вещества и антропогенное эвтрофирование. В связи с особым режимом водохранилища в нем образуется специфический, замкнутый, гидробиологический режим, в котором изменяется видовой состав фитопланктона. Длительный, практически изолированный водообмен вызывает увеличение биомассы и объемов органического вещества, среди которых сине-зеленые водоросли составляют свыше 80% массы. Сине-зеленые водоросли постепенно, по мере заполнения водохранилища, вытесняют диатомовые водоросли – одноклеточных, одиночных, колониальных организмов.

Из-за бурного развития сине-зеленых водорослей происходит цветение вод водохранилища, бурное развитие которых определяется такими факторами, как прозрачность воды, ослабленное течение, высокая концентрация органического вещества в воде, интенсивное поступление органики в водоем.

Интенсивное эвтрофирование водохранилища вызвано зарегулированием речного стока. Эвтрофикация, или гипертрофизация, представляет собой процесс насыщения водохранилища биогенными элементами, который способствует росту гидробионтов и его биологической продуктивности. Она может быть результатом не только естественных изменений, но и инженерно-хозяйственной деятельности. В качестве основных химических элементов - факторов гипертрофизации выступают азот и фосфор.

Оценкой качества воды в водохранилище «Таджикское море» может служить показатель трофности - количество (объем) органических веществ. По этому признаку выделяют следующие типы водоемов [2]:

- олиготрофный - бедный биогенами,
- эвтрофный - богатый биогенами,
- мезотрофный (промежуточный),
- дистрофный - высокобогатый биогенами.

Основным условием роста трофности является концентрация биогенных элементов (фосфор, азот, калий).

Водохранилище «Гаджикское море» характеризуется сложным, неоднородным распределением показателя трофности по площади. Так, крайняя восточная зона водохранилища, примыкающая к границам с соседней страной, относится к эвтрофному типу, который постепенно меняется олиготрофной зоной. Выделенные зоны характеризуются тем, что они не образуют сплошные, неразрывные полосы, а занимая прибрежные области водоема, по мере перехода на запад, в центральную часть, теряют свою сплошность, образуя прерывистые участки.

Эвтрофирование водохранилища имеет в основном естественный характер, он развивается длительно из-за таких факторов, как поверхностный сток, фотосинтез и поглощение азота организмами, а также за счет аллохтонного поступления органических веществ.

В повышении интенсивности гипертрофизации важную роль играет и антропогенная деятельность: поступление в водоем биогенного материала из прибрежного затопленного почвенного покрова, стока сельскохозяйственных, промышленных и хозяйственно-бытовых отходов, что повышает в нем массу биогенных веществ.

Из вышеизложенного вытекает вывод о том, что водохранилище «Гаджикское море» существенно влияет на геоэкологические условия прилегающего района. В условиях изменения климата и техногенного воздействия интенсивность, масштабы и последствия такого влияния возрастают и приобретают новые очертания.

Для снижения уязвимости геоэкологических условий района водохранилища в современных условиях необходимо принятие эффективных мер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурахимов С.Я. Связи экономических и экологических систем в зоне Кайраккумского водохранилища и его окрестностях / С.Я. Абдурахимов, Д.А. Исмоилова // Вестник ХГУ. Естественные и экономические науки. - 2019. -№4(51). - С.70-73.
2. Авакян А.Б. Водохранилища / А.Б. Авакян, В.П. Салтанкин, В.А. Шарапов. - М.: Мысль, 1987. - 325 с.
3. Граве Л.М. Техногенный рельеф в зоне Кайраккумского канала / Л.М. Граве // Геоморфология. - 1986. -№3. -С.23-30.
4. Ёров А.Ё. Влияние гидрофизических процессов водохранилища на мелиоративные характеристики орошаемых земель: автореф.... канд.тех.наук / А.Ё. Ёров. -Душанбе, 2002. -23 с.
5. Исмоилова Д.А. Гидроморфологические процессы и явления на территории Кайраккумского водохранилища / Д.А. Исмоилова, С.Я. Абдурахимов // Материалы III Международной научно-теоретической конференции, посв. 30-летию Государственной Независимости Республики Таджикистан и Десятилетию «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 гг.». -Худжанд, 2019. -С.171-178.
6. Исмоилова Д.А., Абдурахимов С.Я. Природно-техногенные процессы Кайраккумского водохранилища / Д.А. Исмоилова, С.Я. Абдурахимов // Материалы III Международной научно-практической конференции. «Наука и образование в современном мире: вызовы XXI века. -Нур-Султан, 2019. –С.56-59.
7. Муртазаев У.И. Внутриводоемные процессы в Кайраккумском водохранилище (Бахри Точик) и его воздействие на прилегающие территории / У.И. Муртазаев // Материалы Международной научно-теоретической конференции, посвященной 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и международному Десятилетию действия «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 годы» -Худжанд: Нури Маърифат, 2020. -С.235-245.
8. Муртазаев У.И. Водохранилища Таджикистана и их влияние на прилегающие ландшафты / У.И. Муртазаев. -Душанбе: Ирфон, 2005. -304 с.

9. Пулатов Я.Э. Особенности формирования водно-солевого баланса орошаемой зоны левобережья Кайраккумского водохранилища / Я.Э. Пулатов, Л.В. Кирейчева, Х.У. Юлдашев // Журнал «Мелиорация и экология». МИВХ РФ. –М., 2017. -№6. -С.31-34.
10. Рейзвих В.Н. Испарение с водной поверхности в условиях Средней Азии / В.Н. Рейзвих, А.Б. Попова // Тр. САРНИГМИ. – 1972. -вып.62(77). -С.54-57.
11. Саидова Д.Н. Геоэкологические особенности природно-технических систем и их оценка: на примере Северного Таджикистана с целью оптимизации природопользования: автореф.дисс. ... канд. геол.-мин.наук / Д.Н. Саидова. - Оренбург, 2008. -18 с.

ОБАНБОРИ "БАХРИ ТОЧИК" ВА ТАШАККУЛИ ШАРОИТИ ГЕОЭКОЛОГИИ МИНТАҚА: МИҚЌСИ ТАҒЙИРОТ ДАР ШАРОИТИ ТАҒЙИРЌБИИ ИҚЛИМ ВА ТАЪСИРИ ТЕХНОГЕНӢ

Обанбори "Бахри Тоҷик" ба шароити геоэкологии минтақаи ҳамшафат таъсир мерасонад, тағйирёбии чузъҳои муҳит, релеф, речаи обҳои зеризаминӣ, муҳити гидробиологӣ ва ғайра ба амал меояд. Дар шароити тағйирёбии иқлим ва таъсири техногенӣ шиддат, миқёс ва оқибатҳои чунин таъсир афзоиш ёфта, таҳдидкунанда мешаванд. Барои паст кардани осебпазирии шароити геоэкологии минтақаи обанбор дар шароити муосир чораҳои муассир андешидан лозим аст.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, обанбори "Бахри тоҷик", шароити геоэкологӣ, тағйирёбии иқлим, техногенез, таъсир, осебпазирӣ.

ВОДОХРАНИЛИЩЕ «ТАДЖИКСКОЕ МОРЕ» И ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА: МАСШТАБЫ ТРАНСФОРМАЦИИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Водохранилище «Таджикское море» влияет на геоэкологические условия прилегающего района, происходит изменение компонентов среды, рельефе, режима грунтовых вод, гидробиологической среды и др. В условиях изменения климата и техногенного воздействия, интенсивность, масштабы и последствия такого влияния возрастают и приобретают угрожающий характер. Для снижения уязвимости геоэкологических условий района водохранилища необходимо принятие эффективных мер.

Ключевые слова: Таджикистан, водохранилище «Таджикское море», геоэкологические условия, изменение климата, техногенез, влияние, уязвимость.

RESERVOIR "TAJIK SEA" AND FORMATION OF GEOECOLOGICAL CONDITIONS OF THE REGION: SPREAD OF TRANSFORMATION UNDER CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE AND TECHNOGENIC IMPACT

The reservoir "Tajik Sea" affects the geoeological conditions of the adjacent area, there is a change in environmental components, relief, groundwater regime, hydro-biological environment, etc. Under the conditions of climate change and technogenic impact, the intensity, scale and consequences of such impact increase and become threatening. To reduce the vulnerability of the geoeological conditions of the reservoir area in modern conditions, it is necessary to take effective measures.

Keywords: Tajikistan, reservoir "Tajik Sea", geoeological conditions, climate change, technogenesis, influence, vulnerability.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Исмоилова Дилфуза Абдуллоевна* - Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи академик Б.Ғафуров, муаллими калони кафедраи географияи иқтисодӣ ва демографияи факултаи геоэкология ва туризм. **Суроға:** 735700, Чумхурии Тоҷикистон, Хучанд, гузаргоҳи Мавлонбеков 1. Телефон: (+992) 927-87-87-45. E-mail: s.dilorom777@gmail.com

Сведение об авторе: *Исмоилова Дилфуза Абдуалиевна* - Худжандский государственный университет им. академика Б. Гафурова, старший преподаватель кафедры экономической географии и демографии факультета геоэкологии и туризма; **Адрес:** 735700, Республика Таджикистан, г. Худжанд, проезд Мавлонбекова 1. Телефон: (+992) 927-87-87-45. e-mail: **s.dilorom777@gmail.com**

Information about the author: *Ismoilova Dilfuza Abdualievna* - Khujand State University named after Academician B. Gafurov, Senior Lecturer at the Department of Economic Geography and Demography, Faculty of Geoecology; **Address:** 735700, Republic of Tajikistan, Khujand, Mavlonbekov passage 1. Phone: (+992) 927-87-87-45. e-mail: **s.dilorom777@gmail.com**

МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ПОВТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НА ЛИНЕЙНО-УГЛОВЫХ СЕТЯХ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ СОВРЕМЕННЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

Кодиров Э.Х.

Таджикский технический университет им. академика М.С. Осими

Методика обработки повторных измерений на линейно-угловых сетях. Для определения современных горизонтальных движений используются геодезические методы, в частности повторные триангуляционные измерения. Сопоставлением результатов измерений для различных эпох получают данные о смещениях пунктов, на которых выполнены эти измерения [1]. В результате обработки материала может быть получена векторная схема, где указывается величина и направления смещения пунктов измерений относительно некоторого условно неподвижного пункта и условно неподвижного направления.

При этом величина вектора смещения определяется из формулы:

$$V = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2} \quad (1)$$

$$\text{где } \Delta x = x_a - x_o, \Delta y = y_a - y_o, \quad (2)$$

при этом x_a, y_a - координаты пункта в актуальную эпоху измерений, x_o, y_o - в начальную эпоху измерений.

Ориентировка вектора равна

$$\alpha = \arctg \frac{\Delta y}{\Delta x}, \quad (3)$$

Для получения векторных схем наиболее правильным представляется сравнение координат, полученных после уравнивания измерений отдельно в каждом цикле по идентичной методике по программе Проворова-Мицкевича [1]. для обработки линейно-угловых сетей. Другим методом представления результатов обработки может быть метод тензорного анализа. Расчеты компонент плоских континуальных сред, связывающих удлинений вдоль измеряемой линии с компонентами тензора деформации [2, 3].

$$\varepsilon_p = \varepsilon_{xx} \cos^2 \varphi_p + \varepsilon_{yy} \cos^2 \left(\frac{\pi}{2} + \varphi_p \right) + \varepsilon_{xy} \cos \varphi_p \cos \left(\frac{\pi}{2} + \varphi_p \right), \quad (4)$$

где $\varepsilon_{xx}, \varepsilon_{yy}$ - деформации удлинения вдоль координатных осей, ε_{xy} - деформации сдвига между осями, φ_p дирекционное направление измеряемой линии в заданной системе координат, ε_p - деформации относительного удлинения вдоль линии равная:

$$\varepsilon_p = \frac{l_{pa} - l_{po}}{l}, \quad (5)$$

где l_{po} - длина линии в начальную, l_{pa} - в актуальную эпохи измерений, определенные либо прямыми измерениями, либо расчетами по разностям координат.

В случае если исследуются деформации происшедшие за длительный период времени, за основу необходимо взять среднегодовые удлинения линий.

$$\varepsilon_{p.c.} = \frac{l_{pa} - l_{po}}{ln}, \quad (6)$$

где n - количество лет между эпохами измерений.

Для нахождения неизвестных величин $\varepsilon_{xx}, \varepsilon_{yy}, \varepsilon_{xy}$ нужно решить систему трех уравнения:

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} x_j = b_i (j = 1, 2, 3), \quad (7)$$

где x_j - перечисленные искомые неизвестные, a_{ij} - коэффициенты, зависящие от φ_{pi} (см. формулу 4), b_i $2\varepsilon_{pi}$ - свободные члены, определенные из геодезических измерений или при помощи расчетов. После определения $\varepsilon_{xx}, \varepsilon_{yy}, \varepsilon_{xy}$ определяются другие компоненты тензоров деформации:

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{2} \left[(\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy}) + \sqrt{(\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy})^2 + \varepsilon_{xy}} \right], \quad (8)$$

$$\varepsilon_2 = \frac{1}{2} \left[(\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy}) - \sqrt{(\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy})^2 + \varepsilon_{xy}} \right], \quad (9)$$

Ориентировка главных осей тензоров деформации относительно оси X определяется по формулам:

$$\alpha_1 = \operatorname{arctg} \frac{\varepsilon_{xy}}{2(\varepsilon_1 - \varepsilon_{yy})}, \quad (10)$$

$$\alpha_2 = \operatorname{arctg} \frac{\varepsilon_{xy}}{2(\varepsilon_2 - \varepsilon_{yy})},$$

где α_1 – дирекционный угол оси ε_1 , α_2 – дирекционный угол оси ε_2 .

Зная удлинения вдоль осей $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ и предполагая в первом приближении среди несжимаемой можно определить значения вертикальной компоненты тензора деформации:

$$\varepsilon_{zz} = -(\varepsilon_{xx} + \varepsilon_{yy}) = -(\varepsilon_1 + \varepsilon_2), \quad (11)$$

Значения компонент тензоров деформации относятся к центрам тяжести треугольников по результатам изменения длин сторон, которых эти значения получены.

Дальнейшее представление материала может быть выполнено в виде схем, где изолиниями показаны величины равных деформаций (скоростей деформации), или таблиц результатов цикл измерений (табл. 1, 2).

Таблица 1. Ведомость координат первого и второго циклов измерений на оползневом участке «Кабуджар» [6]

Table 1. List of coordinates of the first and second cycles of measurements on the landslide area "Kabujar"

№	Имя пункта	X	Y	X	Y
		Первый цикл		Второй цикл	
1	Rp-1	224195, 170	191133, 610	224195, 170	191133, 610
2	Rp-2	224293, 168	191022, 567	224293, 168	191022, 567
3	T-1	223942, 146	191000, 800	223942, 152	191001, 229
4	T-2	224138, 749	190853, 489	224138, 797	190853, 516

Таблица 2. Результаты первого и второго циклов измерений (данные автора)

Table 2. Results of the first and second measurement cycles (author's data)

Станция	Цель	Направление		Класс точности
		Первый цикл	Второй цикл	
Rp-1	T-1	0° 00' 00, 00"	0° 00' 00, 00"	4-класс
	T-2	50° 55' 03, 00"	51° 00' 05, 00"	4-класс
	Rp-2	103 54' 29,25"	103 ° 59' 12, 00"	4-класс
Rp-2	Rp-1	0° 00' 00, 00"	0° 00' 00, 00"	4-класс
	T-1	51 ° 56' 22, 62"	51 ° 52' 12, 00"	4-класс
	T-2	95 ° 52' 52, 25"	95 ° 53' 00, 00"	4-класс

Разница полученных значений за период 2006-2007 гг. (табл. 3) свидетельствует о смещении активной части оползня (T-1) по оси «X» на 43 см/год. Это, несмотря на то, что при визуальном обследовании не были зафиксированы серьезные подвижки на оползневом участке.

Обработка результатов измерений современных вертикальных движений.

Основным методом исследования современных движений земной коры является повторное нивелирование I, II классов. Выполнение нивелирования на геодинимических полигонах осуществляется в соответствии с требованиями нормативных документов.

Таблица 3. Ведомость разности координат между I-II циклами измерений
Table 3. List of the difference in coordinates between I-II cycles of measurements

№	I цикл		II цикл		Разница между циклами в мм	
	X	Y	X	Y	ΔX	ΔY
T-1	223942,146	191000,800	223942,152	191001, 229	+ 0, 012	+ 0, 429
T-2	224138,749	190853,489	224138,797	190853, 516	+ 0, 048	+ 0, 027

Важной характеристикой нивелирования при геодинамических исследованиях является его качество. В случаях когда нивелирные линии не образуют замкнутых полигонов их качество оценивается по внутренней сходимости т.е. по разностям превышений полученным по правой и левой нивелировкам или по разностям прямого и обратного хода. Для оценки точности нивелирования рассчитываются средние квадратические случайные η и систематические σ ошибки по формулам:

$$\eta_5 = \sqrt{\frac{1}{4n} \left[\frac{d_5^2}{r} \right]} \quad (12)$$

$$\eta_6 = \sqrt{\frac{1}{4n} \left[\frac{d_6^2}{r} \right]},$$

где n - число секций в ходе, r - длина секции, d - разность превышений двух нивелировок в секции.

Квадратическая ошибка на 1 километр хода вычислялась по формуле:

$$\mu = \pm \sqrt{\eta^2 + \sigma^2}, \quad (13)$$

Интерпретация результатов повторного нивелирования может выполняться в виде графиков изменения высот пунктов нивелирования или в виде карт современных вертикальных движений [4, 5]. Как в первом, так и во втором случае в каждом цикле нивелирования вычисляются условные отметки всех реперов относительно начального, принятого за неподвижный по формуле [1]:

$$H_x = H_{исх} + h_{изм} \quad (14)$$

Сопоставляя отметки полученные по результатам каждого цикла нивелирования получаем их разности H или разности накопленных превышений равные сумме изменения превышений по каждой секции H .

Скорости современных вертикальных движений между смежными знаками вычисляются по формуле

$$V_n = \frac{\Delta h}{\Delta T} = \frac{h_{нов} - h_{стар}}{\Delta T}, \quad (15)$$

где $h_{нов}$ - измеренное новое превышение, $h_{стар}$ - измеренное старое превышение, ΔT - интервал времени между повторными нивелировками в годах

Соответственное для того чтобы получить скорости современных вертикальных движений нужно выполнить расчеты для каждой точки по формуле:

$$V_n = \frac{\Delta H}{\Delta T} = \frac{H_x^n - H_x^1}{\Delta T}, \quad (16)$$

где H_x^1 - отметка точки в первом, H_x^n в n -ом цикле измерений.

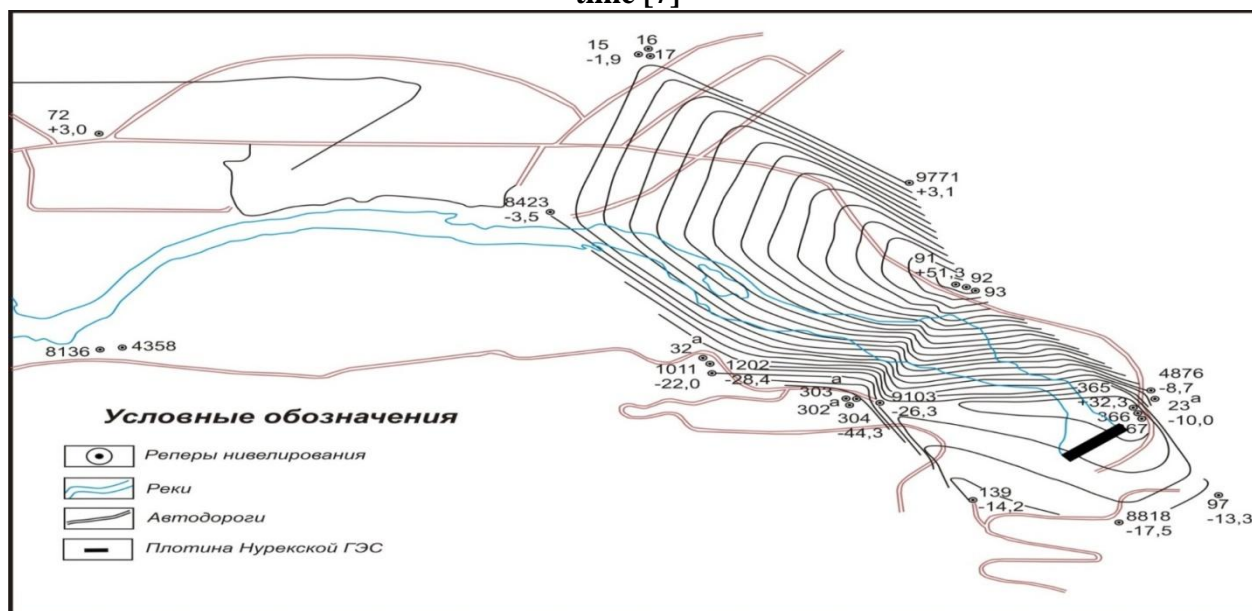
Ошибка определения скорости современных вертикальных движений определяется по формуле:

$$mV_h = \frac{m\Delta h}{\Delta T} = \frac{\sqrt{\mu L}}{\Delta T} \quad (17)$$

$$mV_H = \frac{m\Delta H}{\Delta T} = \frac{\sqrt{\mu L}}{\Delta T}$$

Таким образом, получая некоторое поле значений H_i и используя обычное интерполирование можно построить карты современных вертикальных движений за любой период. При этом достоверность этих карт будет тем выше, чем больше временной период, согласно формуле (17).

Рисунок. Пример карты современных вертикальных движений полигона Нурек за определенное время [7]
Picture. An example map of modern vertical movements of the Nurek test site for a certain time [7]



ЛИТЕРАТУРА

1. Есиков Н.П. Определение деформаций земной поверхности по непосредственно измеренным элементам геодезических сетей // Современные движения и деформации земной коры на геодезических полигонах: Сб. ст. /Отв. ред. Ю.Д. Буланже и др.- М.: Наука, 1983. – С. 135-138.
2. Кучай В.К. Современная динамика Земли и орогенез Памиро-Тянь-Шаня.- М.: Наука, 1983. – 208 с.
3. Кучай В.К., Певнев А.К., Гусева Т.В. О характере современных тектонических движений в зоне Вахшского надвига // Докл. АН СССР. – 1978. – Т. 24, №3. - С.673-676.
4. Саидов М.С. Методические особенности инструментальных исследований современных тектонических движений земной коры на геодинамических полигонах // Перспективы использования водно-энергетических ресурсов Таджикистана в условиях изменения климата: Сб. ст. и докл. респ. конф. (Душанбе, 22 мая 2009). - Душанбе: Дониш, 2007. – С. 92-99.
5. Саидов М.С. Состояние и роль геодезических полигонов Таджикистана //Изв. АН Тадж ССР. Отд.-ние физ.-мат. и геол.-хим. наук. – 2007. - №2 (127). - С. 82-87.
6. Саидов М.С. Моделирование современных геологических процессов и факторов риска на территории Верхнее-Вахшского района (на основе дешифрирования космических снимков): дис. канд. геол.-мин. наук: 25.00. 01. -Бишкек, 2007. – 164 с.
7. Саидов М.С. Неотектонические и современные движения геодинамических полигонов Таджикистана и их влияние на сейсмическую активность): - дис. док. геол.-мин. наук: 25.00. 01. -Бишкек, 2013. -288 с.

УСУЛИ КОРКАРДИ ЧЕНКУНИИ ТАКРОРИИ ТРИАНГУЛЯЦИОНИ ДАР ШАБАКАҶОИ ХАТИ КУНҶӢ ВА КОРКАРДИ НАТИҶАҶОИ ЧЕНКУНИИ АМУДИИ ХОЗИРАЗАМОН

Дар мақола усулҳои геодезӣ барои муайян кардани ҳаракатҳои муносири уфуқӣ ва амудӣ, аз ҷумла ченкунии такрорӣ триангуляция баррасӣ мешавад. Бо роҳи муқоиса кардани натиҷаҳои ченкунии дар давраҳои гуногун дар бораи ҷойгиршавии

нуктаҳо, ки ин ченкуниҳо дар онҳо гузаронда шудаанд, маълумот ба даст оварда мешавад. Дар натиҷаи коркарди мавод диаграммаи векторӣ гирифтани мумкин аст, ки дар он бузургӣ ва самти ҷойгиршавии нуктаҳои ченкунӣ нисбат ба ягон нуктаи шартан собит ва самти шартан собит нишон дода мешавад.

Калидвожаҳо: геодезия, усул, триангулятсия, андозагирӣ, диаграммаҳои векторӣ, деформатсия, секунҷаҳо, изолинҳо.

МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ ПОВТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НА ЛИНЕЙНО-УГЛОВЫХ СЕТЯХ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ СОВРЕМЕННЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

В работе рассматриваются геодезические методы определения современных горизонтальных движений, в частности повторные триангуляционные измерения. Сопоставлением результатов измерений для различных эпох получают данные о смещениях пунктов, на которых выполнены эти измерения. В результате обработки материала может быть получена векторная схема, где указывается величина и направления смещения пунктов измерений относительно некоторого условно неподвижного пункта и условно неподвижного направления.

Ключевые слова: геодезия, метод, триангуляция, измерения, векторные диаграммы, деформация, треугольники, изолинии.

PROCESSING TECHNIQUE FOR REPEATED MEASUREMENTS ON LINEAR-ANGULAR NETWORKS AND PROCESSING OF THE RESULTS OF MEASUREMENTS OF MODERN VERTICAL MOVEMENTS

The paper considers geodetic methods for determining modern horizontal movements, in particular repeated triangulation measurements. By comparing the results of measurements for different epochs, data are obtained on the displacements of the points at which these measurements were made. As a result of processing the material, a vector diagram can be obtained, which indicates the magnitude and direction of the displacement of measurement points relative to some conditionally fixed point and conditionally fixed direction.

Keywords: geodesy, method, triangulation, measurements, vector diagrams, deformation, triangles, isolines.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Қодиров Элмурод Хушмуродович* – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, муаллими калони кафедраи геодезияи муҳандисӣ, маркшейдерӣ ва харитасозии факултети сохтмон ва меъморӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Академикҳо Раҷабовҳо 10. Тел: (+992) 98-518-65-06. E-mail: Kodirov_Elmurod@mail.ru

Сведение об авторе: *Кодиров Элмурод Хушмуродович* – Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, старший преподаватель кафедры инженерной геодезии, маркшейдерии и картографии факультета строительство и архитектура, **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан. г. Душанбе, проспект Академиков Раджабовых 10. Тел: (+992) 98-518-65-06. E-mail: Kodirov_Elmurod@mail.ru

Information about the author: *Kodirov Elmurod Khushmurodovich* - Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi, Senior Lecturer, Department of Engineering Geodesy, Mine Surveying and Cartography, Faculty of Construction and Architecture, **Address:** 734042, Republic of Tajikistan. Dushanbe, Academician Radjabov Avenue 10. Tel: (+992) 98-518-65-06. E-mail: Kodirov_Elmurod@mail.ru

УДК 631.6.02:631.459.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ПУТИ ЕЁ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Пулатов Ш.Я., Умарова Л.Д.

Таджикский аграрный университет имени Ш.Шотемура

На сегодняшний день актуальной проблемой в отрасли сельского хозяйства является процесс деградации орошаемых земель, которая имеет тенденцию к возрастанию. В Республике Таджикистан в основном, выделяются следующие наиболее существенные типы деградации почв:

- Водная и ветровая эрозия почвы - в результате наводнений, селей, оползней, несоблюдения правил ирригации, учёта розы ветров и т.д.;
- Засоление почвы - вследствие подъёма уровня минерализованных грунтовых вод, техногенных рассолов в почву, освоения солончаковых почв, нарушения режима орошения;
- Загрязнение почвы - в основном происходит за счёт чрезмерного использования химических веществ;
- Опустынивание земель - происходит в процессе превращения окультуренных плодородных орошаемых земель в безводные и безжизненные пустыни с потерей плодородия почв и растительности;
- Технологическая деградация - происходит в результате длительного и нерационального использования земель.

В результате деградации земель возрастает интенсивность и частота засух, растёт число дней с экстремальными температурами. Ежегодно из-за деградации земель утрачивается до 12 миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий [5].

Выводы, сделанные Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН, показывают, что более 13% территории региона Центральной Азии подверглись деградации (расчёт потери чистой первичной продуктивности с учётом изменений климата), оказав влияние на жизнедеятельность 6% населения данного региона [7].

В Таджикистане, по данным М.Р. Якутилова (1974), около 65-70% территории подвержено процессам эрозии. По данным Х.М. Ахмадова (2013), процент эродированных и дефлированных почв от общей площади сельскохозяйственной угодий в Республике Таджикистан составляет 97,9% [1].

Также деградация земель и изменение климата (потепление) на планете являются тесно переплетающимися явлениями. За последние 40 лет более тысячи средних и малых ледников в Республике Таджикистан растаяли и полностью исчезли. Соответственно, в последующие годы, будет наблюдаться рост отрицательного влияния изменения климата на сельскохозяйственную отрасль (опустынивание, маловодье и засухи), которые ежегодно становятся основными причинами выхода сельскохозяйственных земель из оборота. Ежегодно более 40 тысяч гектаров земель остаются в неудовлетворительном мелиоративном состоянии [8]. Необходимо отметить, что большая часть этих земель была выведена из сельхозоборота из-за вторичного засоления почвы. Над этой проблемой работали: В.Р. Вильямс; В.А. Ковда; В.Р. Волобуев; Л.П. Розов; И.Н. Антипов-Каратаев; А.А. Роде; П.А. Керзум; Э.Г. Ваксман и др. Ими были вскрыты основные причины процессов засоления, намечены пути мелиорации этих почв [2].

Большое влияние деградация земель оказывает и на пастбища, общая площадь которых в Республике Таджикистан, по земельному фонду, на состояние 1 января 2019 года, составляет 3833465 га [4]. Основная доля зимних пастбищ находится в южной части республики, где количество атмосферных осадков, особенно в последние годы, заметно уменьшилось, что привело к уплотнению почвы и практически отсутствию растительности.

Мы считаем, что одним из эффективных решений данной проблемы является рациональное использование водных ресурсов по всем отраслям и природно-экономическим зонам. В отличие от других видов природных ресурсов, вода ежегодно возобновляется в процессе ее круговорота на земле. Несмотря на это, водная проблема, с каждым годом становится серьезнее, приобретает большое экономическое, социальное и экологическое значение.

Республика Таджикистан является аграрно-индустриальной страной и более 90% её водных ресурсов используются в орошаемом земледелии, что позволяет получать более 90% продукции растениеводства [6].

Для рационального использования водных ресурсов первостепенное значение имеет внедрение в практику прогрессивных водосберегающих технологий орошения и систем земледелия в целом [9].

Следовательно, основными задачами водосбережения являются:

- экономия оросительной воды;
- повышение эффективности использования оросительной воды;
- улучшение продуктивности использования воды и земли.

Методы водосбережения можно разделить на: гидротехнические (водоучет, водооборот, режим орошения, техника полива и т.д.); агротехнические (обработка почвы, повышение плодородия почвы, борьба с непроизводительными потерями воды, лесонасаждение и т.д.); организационные (платное водопользование, организация и дисциплина водопользования, тренинг и т.д.) [11].

Предложенные учеными и практиками водосберегающие приемы, в зависимости от их капиталоемкости, предлагаем разделить на 2 группы.

1. Водосберегающие технологии, требующие больших затрат:

- капельное;
- внутрипочвенное;
- мелкодисперсное орошение;
- дождевание и т.д;

2. Требуемые небольших материальных затрат:

- агротехнические и технические приемы;
- оптимизация режима орошения и элементов техники полива;
- поливы по СПКФ;
- поливы по фону глубокого объемного рыхления;
- применение мульчи;
- использование маловлагодоемких, засухоустойчивых сортов/х культур.

Одной из основных причин низкой урожайности сельскохозяйственных культур является смыв плодородного слоя почвы в результате неэффективных методов полива. В условиях орошаемого земледелия Таджикистана, при поливе более 98% земель используют бороздковый метод. Из-за дороговизны и отсутствия технико-технологической и финансовой базы процесс широкого внедрения прогрессивных методов орошения (капельное, дождевание, подпочвенное и др.) в республике на сегодняшний день ограничен.

С целью предотвращения ирригационной эрозии почвы при бороздковом поливе, нами проводились специальные полевые опыты на среднесуглинистых почвах Центральной части Таджикистана, в соответствии с методикой Б.А. Доспехова [3].

Основная задача заключалась в том, чтобы изучить влияние различных технологий («традиционная производственная технология» и «дифференцированная глубина рыхления») в зависимости от уклона и поливной струи на смыв почвы при бороздковом способе полива.

Было выявлено, что при уклоне поливной борозды 0,01, на фоне традиционной технологии, с увеличением размера поливной струи от 0,1-0,3 до 0,4-0,5 л/с возрастает

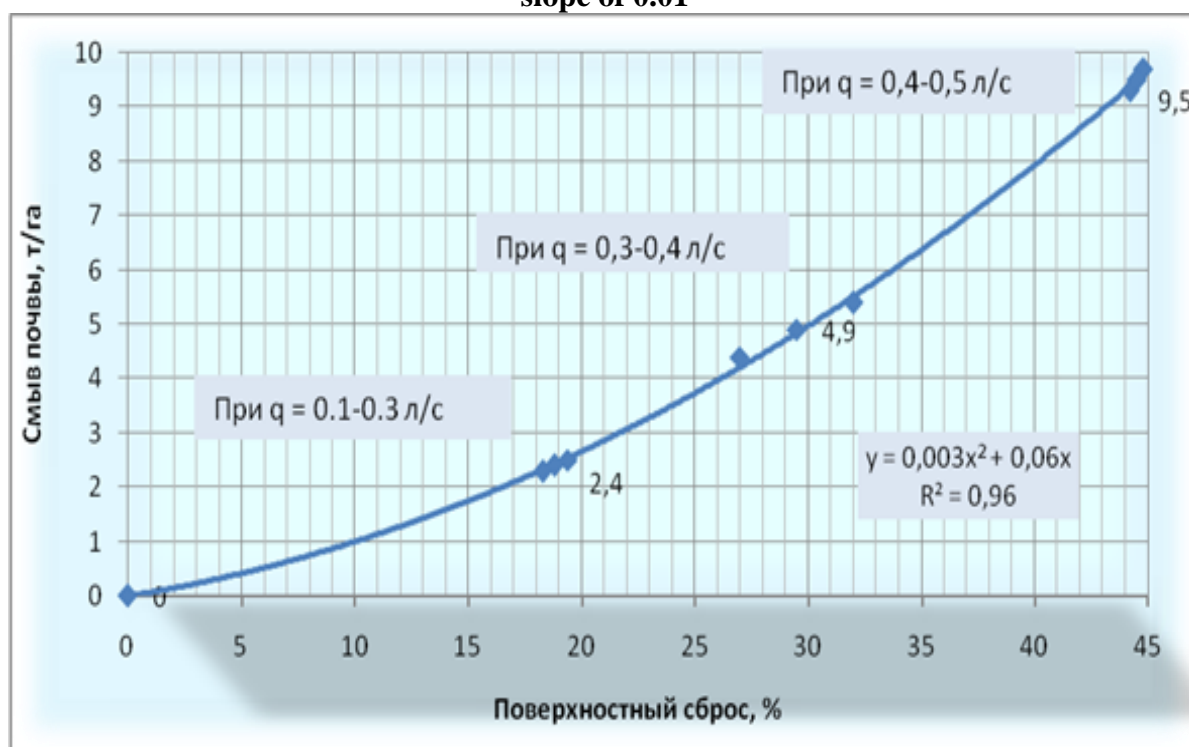
объем сбрасываемой воды от 238 до 817 м³/га. В то же время, мутность воды в конце борозды от 10,4 до 11,6 г/л, смыв почвы от 2,45 до 9,5 т/га. За 6 поливов, в зависимости от поливной струи, смыв почвы изменяется от 14,7 до 57,0 т/га.

Установлено, что на фоне применения дифференцированного глубокого рыхления почвы при уклоне борозды 0,01 объем сбрасываемой воды в зависимости от поливной струи относительно традиционной технологии уменьшается до 69-391 м³/га, мутность воды до 9,4-10,5 г/л, смыв почвы уменьшается до 0,6-4,1 т/га [10].

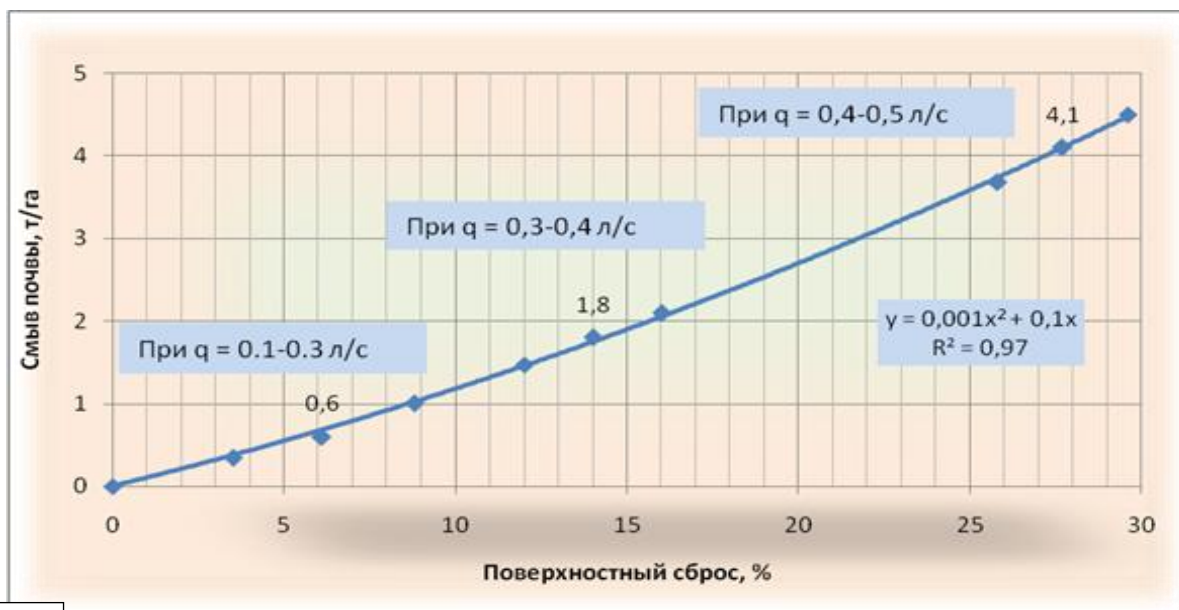
На рисунке 1 представлена зависимость между смывом почвы и поверхностным сбросом при различных размерах поливной струи на фоне традиционной технологии и дифференцированного глубокого рыхления при уклоне борозды 0,01.

Рис.1. Зависимость смыва почвы от поверхностного сброса поливной воды при уклоне борозды 0,01

Fig.1. Dependence of soil washout on the surface discharge of irrigation water at a furrow slope of 0.01



A)



Б)

А) традиционная технология (контроль); Б) дифференцированное глубокое рыхление.

Установленные эмпирические формулы служат для расчета параметров ирригационной эрозии, поверхностного сброса, программы орошения и водопользования при бороздковом способе полива хлопчатника в условиях Центрального Таджикистана.

Таким образом, технология дифференцированного глубокого рыхления почвы способствует снижению ирригационной эрозии, сокращает объем сбрасываемой воды от 2,1 до 3,4 раза при уклоне борозды 0,01 относительно традиционной технологии, также обеспечивает равномерность полива по длине борозды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмадов Х.М. Картографирование почв и эрозия в Таджикистане по космическим снимкам / Х.М. Ахмадов. - Душанбе, 2013. -419 с.
2. Ваксман Э.Г. Мелиорация засоленных почв Юго-Западного Таджикистана / Э.Г. Ваксман. -Душанбе, 1976. -212 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. -М: Колос, 1979. -416 с.
4. Земельный фонд Республики Таджикистан по состоянию 1 января 2019 года. -Душанбе, 157 с.
5. Интернет ресурс. Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru>. -2016.
6. Концепция по рациональному использованию и охране водных ресурсов в Республике Таджикистан. Утверждена постановлением Правительства Республики Таджикистан от 1 декабря 2001 года № 551
7. Международный центр по сельскохозяйственным исследованиям в засушливых регионах (ИКАРДА). Отдел по реализации Программы КГМСХИ по Центральной Азии и Южному Кавказу. Новости ЦАК, январь-июнь, 2014. -21 с.
8. Послание Президента Республики Таджикистан Маджлиси Оли Республики Таджикистан, Душанбе, 26 декабря 2019г.
9. Программа реформы водного сектора Республики Таджикистан на 2016-2025 годы. Утверждена постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 декабря 2015 года №791.
10. Пулатов Ш.Я. Повышение равномерности увлажнения при бороздковом поливе хлопчатника в условиях Центрального Таджикистана: дисс. на соискание ученой степени к.т.н. / Ш.Я. Пулатов. -М., 2013.

11. Пулатов Я.Э. Водосберегающие технологии орошения и эффективность использования в сельском хозяйстве / Я.Э. Пулатов. -М.: Экономика и строительство, 2017. -№4. -С.21-26.

ПРОБЛЕМАҲОИ АКТУАЛИИ ЗАМИНҲОИ ОБЁРИШАВАНДА ВА РОҶҲОИ ҲАЛЛИ ОН ДАР ШАРОИТИ ТОҶИКИСТОНИ МАРКАЗИ

Дар мақолаи мазкур масъалаҳои асосии таназзулҳои заминҳои обёришаванда дида баромада шудааст. Дар шароити Тоҷикистон таназзулҳои заминҳои обёришаванда дар натиҷаи шӯршавии такрорӣ заминҳо, эрозияи обӣ ва бодӣ, шусташавии қабати ҳосилхезии хокҳо ҳангоми нодуруст обмонӣ ва ғайра ба вучуд меоянд, ки сабабҳои асосии паст шудани ҳосилнокии зироатҳои кишоварзӣ ва берун шудани онҳо аз гардиши кишоварзӣ мегарданд. Яке аз омилҳои самаранок ҳал намудани масъалаи мазкур ин оқилона истифодабарии захираҳои об дар соҳаи кишоварзӣ мебошад. Бо мақсади омӯзиши эрозияи ирригатсионӣ ҳангоми обёрии ҷӯякӣ қорҳои махсуси тадқиқотии сахарӣ гузаронида шуд. Дар натиҷа маълум гардид, ки эрозияи ирригатсионӣ дар ҳолати риоя накардани технологияи обмонии ҷӯякӣ ба вучуд меояд. Ҳангоми нишебии сатҳи замин 0,01 будан, дар технологияи обмонии анъанавӣ бо зиёд кардани сарфи оби ба ҷӯяк додашаванда аз 0,1-0,3 то 0,4-0,5 ҳаҷми оби поёноб дар ҳудуди аз 328 то 817 м³/га тағйир меёбад. Инчунин, тирагии об дар охири ҷӯяк аз 10,4 то 11,6 г/л ва шусташавии хок аз 2,45 то 9,5 т/га-ро ташкил медиҳад. Дар шаш маротибаи обмонӣ вобаста аз оби ба ҷӯяк додашаванда шусташавии хок дар ҳудуди аз 14,7 то 57 т/га тағйир меёбад.

Бо мақсади бартараф намудани камбудии дар боло овардашуда тавсия карда мешавад, ки технологияи дифференсиалии чуқуршудгоркунии хокҳо истифода карда шавад, ки метавонад ба пастшавии сатҳи шусташавии хокҳо то 0,6-4,1 т/га дар заминҳои нишебиашон 0,01 оварда расонад.

Калидвожаҳо: заминҳои обёришаванда, эрозияи ирригатсионии хокҳо, чуқуршудгоркунии, самаранок истифодабарӣ.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ПУТИ ЕЁ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА

В данной статье рассматриваются основные вопросы, касающиеся деградации орошаемых земель. В условиях Таджикистана деградация орошаемых земель происходит в результате вторичного засоления почв, ирригационной и ветровой эрозии, смыва плодородного слоя почвы при неэффективных методах полива и т.д., которые становятся основными причинами низкой урожайности сельскохозяйственных культур и выхода сельскохозяйственных земель из оборота. Одним из факторов эффективного решения данной проблемы является рациональное использование водных ресурсов в отрасли сельского хозяйства. С целью изучения ирригационной эрозии почвы при бороздковом поливе проводились специальные полевые опыты. В результате было выявлено, что ирригационная эрозия почвы в основном вызвана несоблюдением технологии орошения при бороздковом поливе. При уклоне поливной борозды 0,01, на фоне традиционной технологии, с увеличением размера поливной струи от 0,1-0,3 до 0,4-0,5 л/с объем сбрасываемой воды изменяется в пределах от 238 до 817 м³/га. Также мутность воды в конце борозды составляет от 10,4 до 11,6 г/л, смыв почвы - от 2,45 до 9,5 т/га. За 6 поливов, в зависимости от поливной струи, смыв почвы изменяется от 14,7 до 57,0 т/га. В целях устранения вышеуказанной проблемы рекомендуется применение технологии дифференцированного глубокого рыхления почвы, которое будет способствовать сокращению смыва почвы до 0,6-4,1 т/га при уклоне участка 0,01.

Ключевые слова: орошаемое земледелие, ирригационная эрозия почвы, глубокое рыхление, эффективное использование.

ACTUAL PROBLEMS OF IRRIGATED AGRICULTURE AND WAYS OF ITS SOLUTION IN THE CONDITIONS OF CENTRAL TAJIKISTAN

This article discusses the main issues related to the degradation of irrigated land. In Tajikistan, the degradation of irrigated land occurs as a result of secondary salinization of soils, irrigation and wind erosion, flushing of the fertile soil layer with ineffective irrigation methods, etc., which become the main reasons of low crop yields and the withdrawal of agricultural land from circulation. One of the factors of effective solution of this problem is the rational use of water resources in the agricultural sector. Special field experiments were conducted to study irrigation soil erosion during furrow irrigation. As a result, it was revealed that irrigation soil erosion is mainly caused by non-compliance with irrigation technology during furrow irrigation. When the slope of the irrigation furrow is 0.01, in the variant of traditional technology, with an increase in the size of the irrigation flow from 0.1-0.3 to 0.4-0.5 l/s, the volume of discharged water varies from 238 to 817 m³/ha. Also, the turbidity of water at the end of the furrow is from 10.4 to 11.6 g/l, soil erosion - from 2.45 to 9.5 t/ha. For 6, irrigation, depending on the irrigation stream, the soil erosion varies from 14.7 to 57.0 t/ha. In order to eliminate the above problem, it is recommended to use the technology of differentiated deep loosening of the soil, which will help reduce soil erosion to 0.6-4.1 t/ha with a slope of 0.01.

Keywords: irrigated agriculture, irrigation soil erosion, deep loosening, effective use.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Пулатов Шавкат Ярашович* – Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур, номзади илмҳои техникӣ, дотсенти кафедраи мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замин. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 146. E-mail: Sh_Pulatov@mail.ru. Телефон: **+992 919000660**
Умарова Лола Додохоҷаевна - Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур, номзади илмҳои кишоварзӣ, дотсенти кафедраи мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замин. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 146. E-mail: Lolaumarova58@mail.ru. Телефон: **+992 907-07-35-58**

Сведение об авторах: *Пулатов Шавкат Ярашович* – Таджикский аграрный университет имени Ш.Шотемур, кандидат технических наук, доцент кафедры мелиорации, рекультивации и охраны земель. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 146. E-mail: Sh_Pulatov@mail.ru. Телефон: **+992919000660**
Умарова Лола Додоходжаевна - Таджикский аграрный университет имени Ш.Шотемур, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры мелиорации, рекультивации и охраны земель. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 146. E-mail: Lolaumarova58@mail.ru. Телефон: **+992907073558**

Information about the authors: *Pulatov Shavkat Yarashovich* – Tajik agrarian University named after Sh. Shotemur, candidate of technical Sciences, associate Professor of the Department of melioration, recultivation and land protection. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudakiavenue, 146. E-mail: Sh_Pulatov@mail.ru. Phone: **+992919000660**

Umarova Lola Dodokhodzhaevna– Tajik agrarian University named after Sh. Shotemur, candidate of agricultural Sciences, associate Professor of the Department of melioration, recultivation and land protection. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudakiavenue, 146. E-mail: Lolaumarova58@mail.ru. Phone: **+992907073558**

УДК 551.3.053

**БАЪЗЕ ТАВСИЯҲО ОИД БА КОҲИШ ВА ПЕШГИРИИ ХАВФҲОИ ГЕОЛОГӢ-
ГЕОЭКОЛОГӢ ҲАНГОМИ СОХТМОН ВА АЗНАВСОЗИИ РОҲИ
АВТОМОБИЛГАРДИ ДАНҒАРА-ТЕМУРМАЛИК**

Валиев Ш.Ф., Асламов Б.Р., Исфандиёри А., Назиров Ф.С.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Минтақаи омӯзишӣ, ки дар он таъсири техногенӣ ва табиӣ ба таври васеъ зоҳир мешавад, аз ҷониби мо бо мақсади паст кардани осебазирии қаламрав ба тағйироти муҳити геологӣ таҳқиқ карда шуд.

Ҳангоми таъсири антропогенӣ, фишурдан ё пора кардани анбух, нобудшавии ғрунтҳо, тағйирёбии релеф, аз нав қор карда баромадани релеф бо чинспартовҳо, партовгоҳҳо, пӯшонидан ва пур кардани ҳавзаҳо метавонанд ба амал оянд.

Омили асосии вайроншавии физикӣ ва механикии анбуҳи ғрунтҳо ҳангоми азхудкунии онҳо тавассути таъсири муҳандисӣ - хоҷагии инсон, ларзиши сунъии тавассути механизмҳои пайдошуда, сохтани пулҳо, роҳҳо, коллекторҳо, қорҳои иктишофӣ ва истихроҷи қанданиҳои ғоиданок мебошад [8].

Яке аз мушкилоти муҳандисӣ геологии шохроҳи автомобилии Данғара-Темурмалик, ин ғардиши шадиди сел ва селҳои сангдори лойолуд, ярҷ, сангрезиш ва сангчархҳо мебошад.

Омӯзиши шароити геологӣ ва муҳандисӣ-геологии минтақа имкон дод, ки дар нишебиҳои омӯхташаванда шакли релефи косашаклаш фарқ карда шавад, ки ин минтақаи ғардиши шадиди чараёнҳои геологӣ мебошад. Мо ин қаламравро минтақаи рушди қавии хавфҳои геологии табиӣ номидем [12].

Ҷаъолияти хоҷагии халқ дар минтақаи таҳқиқшуда бо суръати шадид рушд карда истодааст, ки ин боиси авҷ гирифтани хавфҳои геологӣ ғардидааст.

Эҳтимоли омадани сел ба ҳаёт, арзишҳои моддии одамон таҳдид мекунад ва ба ин васила бидуни чораҳои махсус барои пешгирӣ ё муҳофизат аз онҳо, имконпазир будани ҷаъолияти хоҷагидориро дар минтақаҳои зерин таъсири зарари об қарордошта зерин шубҳа меғузорад [1].

Ҳадафи ин таҳқиқот таҳияи чораҳо оид ба муҳофизати минтақаи сераҳоли аз обҳезии хатарноки даврӣ аз сел мебошад.

Барои боздоштан ва бартараф намудани обҳои сели сатҳӣ дар атрофи роҳҳои автомобилгард чорабиниҳои зидди селӣ, ярҷӣ ва сангрезиш бояд қоркард карда шавад [15].

Бо мақсади пешгирии эрозияи соҳилҳо ва қабри дарё, соҳили дарё ва поёни дарёро бо қолабҳои бетонӣ аз плитаҳои ғафсии 10 см ва андозаи 3x4 метр мустаҳкам қордан лозим аст (расми 1).

Шохроҳи лойҳавии селпарто аз минтақаи аҳолинишини зерин роҳ меғузарад ва танҳо дар баъзе ҷойҳои қазираҳои сунъии қабудизоркуниро убур мекунад. Пас аз ба итмом расидани сохтмон, ин қазираҳо барқарор ғардида, қорҳои фарҳангӣ ва техникаӣ анҷом дода мешаванд. Растаниҳо ва майсазорҳо низ барқарор қорда мешаванд [6].

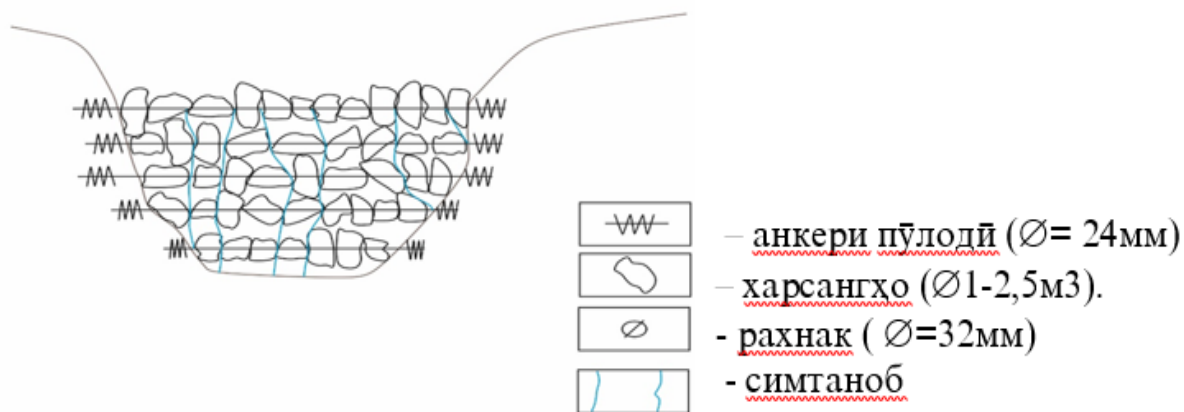
Барои мубориза бо омилҳои таҳдидкунанда ба афзоиш додани хавфҳои геологии табиӣ, дар асоси таҷрибаи татбиқи чунин чорабиниҳои ҳифзи муҳити зист дар минтақаҳои дигар ва истифодаи эҷодқоронаи он тарҳи сохтори зидди селро пешниҳод менамоем [1].

Расми 1. Иншооти обпарто дар шоҳроҳи автомобилгард
Figure 1. Drainage facilities on the highway



Барои мубориза бо омилҳои таҳдидкунанда, ки ба афзоиши хавфҳои мусоидат мекунанд, мо дар асоси таҷрибаи татбиқи чунин чорабиниҳои ҳифзи муҳити зист дар дигар минтақаҳои кишвар (дарёи Панҷ, Зарафшон) бунёди сарбандҳои сангиро пешниҳод менамоем, ки бояд минтақаи транзитии ҷараёнҳои санги лой ва сатҳи хавфро коҳиш диҳанд [1] (расми 2).

Расми 2. Нақшаи тарҳи бунёди сарбанди сангӣ
Figure 2. Design plan for the construction of a stone dam



Дар расми 2 сохтори сарбандҳо нишон дода шудааст. Дар водихои пастхамиҳои ҷараёни селӣ иншооти зидди сел бо истифода аз масолеҳи сохтмони маҳаллӣ (оҳаксанг-харсанг) сохта мешаванд. Ин намуди нақшаро ҳамчун девора барои бартараф намудани минтақаҳои сангрезиш ва ярҷи истифода намудан мумкин аст, ки ба мо имкон медиҳад бо хароҷоти камтарин корҳои муҳофизатиро анҷом диҳем.

Сохтори пешниҳодшуда девори тақягоҳи оҳаксангҳои калонҳаҷм мебошад, ки таҳияи он бо истифода аз корҳои пармакунӣ ва таркиш анҷом дода мешавад. Афзалияти он содагии мавҷудияти мавод мебошад, гузоштани сангҳо бо истифодаи механизмҳо ва таҷҳизоти одӣ (автокранҳо, лебедкаҳои гуногун ва ғ.) амалӣ мегардад, ки самаранокӣ ва суръати корҳои сохтмониро таъмин менамояд [1].

Обгузаронӣ дар девораи сангии васлшуда имкон медиҳад, ки чараёни сели сангӣ ва лойдорро нигоҳ дошта, суръати ҷузъи оби сел паст карда шавад. Андозаи девори мустаҳкамаи санг аз майдон ва нишебии чараёни об вобаста аст.

Таҳияи лоиҳа ба систематикунонӣ ва таҳлили ҳамаи маводҳои асосие, ки аз натиҷаҳои кори қаблӣ ба даст омадаанд, таҳлили лоиҳаҳои мавҷудаи кории минтақаро барои масолеҳи сохтмонӣ, лоиҳаҳои маҳсус ва инчунин, адабиёти маҳсус ва маълумотномаро дар бар мегирад, ки азхудкунии кони масолеҳи бинокорӣ ба амал бароварда мешавад [6]. Санги калонҳаҷмро бо истифода аз таҷҳизоти маҳсус бор мекунанд. Амалиёти истихроҷи оҳаксангҳо, чун коида бо истифода аз маҷмааи пармакунӣ ва таркиш анҷом дода мешавад.

Дар асоси маълумоти Кумитаи ҳолатҳои фавқулода ва мудофияи граждании назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамасола дар натиҷаи сар задани офатҳои табиӣ ба ҳама иншооти хоҷагии халқ зарари модӣ ва маънавӣ расонида мешавад.

Пайдоиши хавфҳои табиӣ геологӣ бо ташаккули чараёнҳои об ва сангу лойӣ зарурати омӯзиши шароити пайдоиши онҳоро ба миён меорад, ки ин дар минтақаҳои сейсмотектоникӣ, яъне дар қаторкӯҳҳои баланд хусусан муҳим аст [1,12]. Тадбирҳои муҳофизат аз сел ва чараёни об аз сохтани иншоотҳои маҳсус иборатанд, ки метавонанд шоҳроҳҳо ва пулҳоро аз вайроншавӣ ва эрозия муҳофизат намуда, беҳатарии нақлиётро таъмин кунанд. Ғайр аз он, ин иншоот бояд ба талаботи иқтисодӣ ҷавобгӯ, барои истеҳсол, интиқол ва насб осон бошанд.

Барои ҳифзи иншооти хоҷагии халқ ва роҳҳои автомобилгард аз таъсири сел, чараёни об, сангрезиш ва сангчарха маъмултарин иншооти муҳофизаткунанда дар минтақаи омӯхташуда истифодаи чархҳои фарсудаи "автомобилӣ" мебошад [1,10].

Чархҳои фарсудаи автомобил ба ҳар гуна зарба тобоваранд, ба ҷойивазкунии калони эластикӣ имкон медиҳанд, яъне онҳо фурубарандаи қувваҳои беруна мебошанд, унсурҳои оҳану бетонии борбардорро аз зарбаҳои динамикӣ ва фарсудашавии боэътимод муҳофизат мекунанд. Чархҳо вазни гарон надоранд, интиқол ва васлкунии онҳо дар ҷойҳои душворгузар ва дарраҳои селӣ осон мебошад.

Ғайр аз ин, аз ҳисоби истифодаи чархҳои кӯҳна семент ва пӯлод сарфа карда мешавад ва муҳлати истифодаи иншоот зиёд мешавад. Ин гуна воситаҳо назар ба истифодаи тархҳои оҳану бетонӣ камхарҷтар аст [4].

Дар асоси гуфтаҳои боло, ин тарҳро дар ҷойҳои борики чараёни об, барои пешгирии хавфҳои геологӣ, пулҳо, ҷўйборҳо ва танзими чараёни дарёҳо истифода бурдан мумкин аст.

Табиист, ки шоҳроҳ бояд тавре гузарад, ки ба муҳити атроф зарари камтар расонад. Роҳ аз минтақаҳои маҳсус ҳифзшаванда гузашта наметавонад. Шоҳроҳро бо камтарин талафоти иншооти хоҷагии халқ гузоштан лозим аст. Хеле бамаврид аст, ки шоҳроҳ ҳадди ақал убурро аз иншооти оби дар бар гирад [11].

Афзалияти экологӣ ба ин ё он варианти гузариши шоҳроҳ бо назардошти муҳимтарин меъёрҳои экологӣ ва иқтисодӣ муайян карда мешавад:

- меъёрҳои экологӣ дар самти коҳиш додани сатҳи таъсир ба ҳавои атмосфера (кимийӣ), муҳити обӣ, олами наботот, олами ҳайвонот, хок муайян карда мешаванд;

- меъёрҳои иқтисодӣ минимизатсиякунонии хароҷотҳои маблағи сарфкардашуда, ҷолибияти сармоягузори қаламравҳои канори роҳ, рушди мукотиба байни объектҳои фаъолияти иқтисодӣ, минимизатсиякунонии заминҳои истифодашуда ва бартарафкунии иншоотро дар бар мегиранд.

Дар байни ҳамаи намудҳои нақлиёт, нақлиёти автомобилӣ ба муҳити зист зарари бештар мерасонад.

Манбаъҳои асосии ифлосшавии ҳаво дар мошинҳо газҳои ихроҷшудаи муҳаррики дохилӣ, газҳои дамида ва бухорҳои сӯзишворӣ мебошанд.

Дар чадвали 1 партовҳои ифлоскунандаи намудҳои гуногуни муҳаррикҳои нақлиёт оварда шудаанд.

Чадвали 1. Намудҳои асосии партовҳои ифлоскунандаи муҳаррикҳои автомобилӣ
Table 1. The main types of pollutant emissions of various types of automobile engines

Намуди муҳаррик	Сӯзишворӣ	Намудҳои асосии ифлосшавӣ	Мисолҳо
МСД-чорпайваста	Бензин	Карбон, оксиди карбон, оксиди нитроген	Автомобилҳо, автобусҳо, самолётҳо, мототсиклҳо
МСД-ду пайваста	Бензин (бо иловаи равғанҳои молидани)	Карбогидрогенҳо, оксиди карбон, оксиди азот, ҷисмҳои сахт	Мотосиклҳо, муҳаррикҳои ёрирасон
Сӯзишвории дизелӣ	Лигроин	Оксидҳои азот, зараҳои сахт	Автобусҳо, тракторҳо, мошинҳо, катораҳо

Миқдори моддаҳои ифлоскунандаи ба атмосфера партофта аз як қатор омилҳо вобаста аст. Ба партовҳои оксиди карбон рельефи роҳ ва тарзи ҳаракати нақлиёт таъсири назаррас мерасонанд. Масалан, ҳангоми суръат ва сустшавии газҳои ихроҷшуда миқдори оксиди карбон тақрибан 8 маротиба зиёд мешавад. Миқдори ҳадди ақали оксиди карбон бо суръати якхелаи автомобилӣ 60 км / соат ҷудо мешавад [14].

Ҳамин тариқ, миқдори партовҳои моддаҳои зараровар дар газҳои ихроҷии воситаҳои нақлиёт аз як қатор омилҳо вобастаанд: таносуби омехтаи ҳаво ва сӯзишворӣ, речаи ҳаракати нақлиёт, сабуки ва сифати роҳҳо, ҳолати техникаи воситаҳои нақлиёт ва ғ.

Аз сабаби он, ки газҳои ихроҷшудаи мошинҳо ба қабати поёнии атмосфера ворид мешаванд ва раванди парокандагии онҳо аз раванди парокандагии манбаъҳои баланди статсионарӣ ба кулӣ фарқ мекунад, моддаҳои зараровар амалан дар минтақаи нафаскашии инсон мебошанд. Аз ин рӯ, нақлиёти автомобилӣ бояд ҳамчун манбаи хатарноктарини ифлосшавии ҳаво дар наздикии шохроҳҳо тасниф карда шавад.

Партовҳои захролудро ба танзимшаванда ва танзимнашаванда тақсим кардан мумкин аст. Онҳо дар бадани инсон бо тарзҳои гуногун амал мекунанд. Оксиди карбон ва оксиди нитроген, ки онҳоро дуди хомушқунаки мошин шадид мебарорад, яке аз сабабҳои асосии дарди сар, ҳастагӣ, озурдагӣ ва қобилияти пасти корӣ мебошад [14]. Дуоксиди сулфур қодир аст ба ирсияти инсон таъсир расонад, ба безуретӣ ва иллатҳои модарзодӣ оварда расонад ва ҳамаи ин омилҳо боиси стресс, фишорбаландӣ, зӯхуроти асаб, хоҳиши танҳои, бетафовутӣ нисбат ба шахсони наздиктарин мешаванд. Дар шахрҳои калон бемориҳои узвҳои гардиши хун ва нафаскашӣ, сактаи дил, гипертония ва неоплазма низ бештар паҳн шудаанд. Тибқи ҳисобҳои мутахассисон, партовҳо аз ҳисоби нақлиёти автомобилӣ ба атмосфера оксиди карбон то 90% ва оксиди нитроген 70%-ро ташкил медиҳад [13].

Ифлосшавии ҳаво сифати зисти тамоми аҳолии минтақаҳои канори роҳро бадтар мекунад ва мақомоти назорати санитарӣ ва экологӣ бояд ба он аҳамияти аввалиндараҷа диҳанд. Аммо, паҳншавии газҳои зараровар бо кам шудани ҳаракати нақлиёт кам мешавад. Ҳама намудҳои ифлосшавии ҳаво дар муддати нисбатан кӯтоҳ ба шаклҳои бехатар мегузаранд [5,2].

Ифлосшавии қабати хокии замин тавассути партовҳои нақлиётӣ ва роҳҳо вобаста аз шумораи гузаргоҳҳои автомобилӣ тадриҷан ҳам мешавад ва ҳатто пас аз барҳам додани роҳ дар муддати хеле дароз боқӣ мемонад. Барои насли оянда, ифлосшавии нақлиётӣ хокҳо мероси вазнини гузашта боқӣ хоҳад монд. Мумкин аст, вақте ки роҳҳои сохташуда барҳам дода шаванд, вале хоки бо металлҳои ғайримутамарказ ифлосшударо аз рӯи замин бардоштан лозим меояд.

Элементҳои кимиёе, ки дар хок ҳам мешаванд, алалхусус металлҳо, аз ҷониби растаниҳо ба осонӣ азхуд карда мешаванд ва тавассути онҳо дар тури занҷири ғизоӣ

ба бадани ҳайвонот ва одамон мегузаранд. Қисми онҳо ҳал мешаванд ва тавассути обҳои партов ба дарёҳо, обанборҳо медароянд ва тавассути оби ошомиданӣ метавонанд дар бадани инсон низ пайдо шаванд [3]. Ҳуччатҳои меъёрии амалкунанда то ҳол чамбоварӣ ва тоза кардани партовҳоро танҳо дар шаҳрҳо ва минтақаҳои ҳифзи об талаб мекунад. Баҳисобири ифлосии нақлиёти хок ва об дар қаламрави шафати роҳ, ҳангоми тарҳрезии роҳҳои дараҷаи 1 ва 2, барои арзёбии таркиби ифлосшавии хок дар заминҳои кишоварзӣ ва манзилӣ, инчунин, тарроҳии партовҳои роҳ зарур аст.

Ҳангоми ҳалли масъалаи ҳифзи ҳосилхезии замин, нигоҳ доштани қабати ҳосилхези хок, ки системаи мураккаби органоминералӣ буда, барои мавҷудияти худ шароити муайянро талаб мекунад, аҳамияти аввалиндараҷа дорад. Қабати ҳосилхези хокро аз қаламраве, ки барои ҷойгир кардани биноҳо ва иншоотҳои муваққатӣ, анборҳо ва партовгоҳҳои мавод, роҳҳои даромадгоҳ, истгоҳҳои мошини механизмо ва ғайра пешбинӣ шудааст, баровардан мумкин нест.

Тадбирҳои экологӣ оид ба ҳифзи муҳити геологӣ бояд ба ҳамаи марҳилаҳои фаъолияти муҳандисӣ ва хоҷагӣ дохил карда шаванд: сохтмон ва истифодаи иншооти муҳандисӣ, ки ҳангоми саривақт татбиқ кардани онҳо осебпазирии муҳити геологиро ба таъсирҳо, афзоиши самаранокии фаъолияти онҳо ва сарфаи ҳаҷми маблағгузори барои рафъи оқибатҳои манфӣ [7].

Устувори геозкологии муҳити геологӣ минтақа аз асосноккунии геозкологии шароити бехатар сохтан ва истифодаи иншооти муҳандисӣ вобаста аст. Мутаносибан қоидаҳои меъёрии сохтмон ва истифодаи иншооти бузурги муҳандисӣ бояд қатъиян риоя карда шаванд. Ин талаб мекунад, ки тадбирҳои ҳифзи муҳити зист ба сохтмон ва истифодаи иншооти бузурги муҳандисӣ ҳатмӣ карда шаванд [11].

Тибқи талаботи меъёрӣ, азхудкунии заминҳои вайроншуда "мачмуи корхост, ки ба барқарор кардани ҳосилнокӣ ва арзиши иқтисодии милли, инчунин, бехтар намудани шароити муҳити геологӣ мутобиқи манфиатҳои ҷомеа равона карда шудаанд" [9].

Таҷрибаи барқарорсозии хокҳои аз ҷиҳати техногенӣ вайроншуда [4] ва таҳаввулотии нав нишон медиҳанд, ки барои стратегияи самарабахши ҳифз ва барқароркунии хок тадбирҳои зерин андешида шаванд:

- пешакӣ (пеш аз сохтмон) тоза кардани қабати хок ва нигоҳдории он берун аз майдони сохтмон;

- истифодаи қабати хоричшуда дар охири сохтмон барои чуқурӣ ё нишебӣ ба рӯйи замин ва дараҷаи манзараҳои сунъӣ;

- дохил кардани чораҳои ҳифзи хок ба боби махсуси лоиҳаҳо.

Тавре мушоҳидаҳо нишон медиҳанд, заминҳои (ва хокҳои) аксаран вайроншуда барқарор карда намешаванд, ки ин дар шароити Тоҷикистони камзамин авфнопазир аст.

АДАБИЁТ

1. Автотранспортные потоки и окружающая среда. Учебное пособие / В.Н. Луканин, А.П. Буслаев, Ю.В. Трофименко [и др.]. -М.: ИНФРА-М, 1998. -408 с.
2. Аксенов И.Я. Транспорт и охрана окружающей среды. Учебное пособие / И.Я. Аксенов, В.И. Аксенов. -М.: Транспорт, 1986. -176 с.
3. Амбарцумян В.В. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. Учебное пособие / В.В. Амбарцумян, В.Б. Носов. -М.: Научтехлитиздат, 1999. -208 с.
4. Ахметов Л.А. Автомобильный транспорт и охрана окружающей среды. Учебное пособие / Л.А. Ахметов, Е.В. Корнев. -Ташкент: Мехнат, 1990. -216 с.
5. Валиев Ш.Ф. Развитие горнопромышленных почв в Таджикистане и некоторые пути их восстановления Монография / Ш.Ф. Валиев, А.С. Ниёзов. -Душанбе: Дониш, 2003. -104 с.

6. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения. Учебное пособие / А.П. Васильев, В.М. Сиденко. -М.: Транспорт, 1990. - 304 с.
7. ГОСТ 17.8.1.01-86. Охрана природы. Ландшафты. Термины и определения.
8. Евгеньев И.Е. Автомобильные дороги и окружающая среда Учебное пособие / И.Е. Евгеньев, Б.Р. Каримов. -М., 1997. -285 с.
9. Евгеньев И.Е. Защита природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. Учебное пособие / И.Е. Евгеньев, В.В. Савин. -М.: Транспорт, 1989. -238 с.
10. Каримов А.А. Противоселевые сооружения некоторых участков бассейна реки Зеравшан и мероприятия по предотвращению георисков / А.А. Каримов, К.К. Олимов // Журнал Кишоварз. - 2019. -№2. –С.147-149.
11. Кодиров А.А. Разработка инженерно - защитных мероприятий от негативных воздействий георисков природного характера на народно-хозяйственные объекты при реконструкции автомобильной дороги Шурообод-Калаи Хумб-Ванч / А.А. Кодиров, Ш.Ф. Валиев, Р.Ш. Андамов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. - 2020.- №2(50).
12. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД – 86). Учебное пособие. -Л.: Гидрометеиздат, 1987. -87 с.
13. Херхеулидзе И.И. Сквозные, защитные и регулирующие сооружения на горных реках. Учебное пособие / И.И. Херхеулидзе. -М.: Гидрометеиздат, 1967. -131 с.
14. Экологическая безопасность транспортных потоков. Учебное пособие. -М.: Транспорт, 1990. -127 с.
15. Экологическое состояние, использование природных ресурсов, охрана окружающей среды Томской области в 1995 году. Обзор. Государственный комитет экологии и природных ресурсов. Учебное пособие. - омск, 1996. -178 с.

БАЪЗЕ ТАВСИЯҶО ОИД БА КОҶИШ ВА ПЕШГИРИИ ХАВҶҶОИ ГЕОЛОГӢ-ГЕОЭКОЛОГӢ ҶАНГОМИ СОХТМОН ВА АЗНАВСОЗИИ РОҶИ АВТОМОБИЛГАРДИ ДАНҶАРА-ТЕМУРМАЛИК

Пайдоиш ва ташаккули хавфҳои табиӣ геологӣ зарурати омӯзиши шароити пайдоиши онҳоро дар минтақаҳои хатарноки баландкӯҳ ба миён меорад.

Хавфҳои табиӣ геологӣ бо ташаккули ҷараёнҳои об ва сангу лойӣ зарурати омӯзиши шароити пайдоиши онҳоро ба миён меорад, ки ин дар минтақаҳои сейсмотектоникӣ, яъне дар қаторкӯхҳои баланд хусусан муҳим аст.

Тадбирҳои муҳофизатӣ зидди ҷараёнҳо аз сохтани иншоотҳои махсус иборатанд, ки метавонанд иншооти ҳайётан муҳимми хоҷагии халқро аз вайроншавӣ ва эрозия муҳофизат намуда, бехатарии нақлиётро таъмин намоянд.

Тадбирҳои экологӣ оид ба ҳифзи муҳити геологӣ бояд ба ҳамаи марҳилаҳои фаъолияти муҳандисӣ ва хоҷагӣ дохил карда шаванд: сохтмон ва истифодаи иншооти муҳандисӣ, ки ҳангоми саривақт татбиқ кардани онҳо осебпазирии муҳити геологиро ба таъсирҳо, афзоиши самаранокии фаъолияти онҳо ва сарфаи ҳаҷми маблағгузорӣ барои рафъи оқибатҳои манфӣ.

Тадбирҳои муҳофизат аз сел ва ҷараёни об аз сохтани иншоотҳои махсус иборатанд, ки метавонанд шохроҳҳо ва пулҳоро аз вайроншавӣ ва эрозия муҳофизат намуда, бехатарии нақлиётро таъмин кунанд.

Устувории геозкологии муҳити геологии минтақа аз асосноккунии геозкологии шароити бехатар сохтан ва истифодаи иншооти муҳандисӣ вобаста аст. Мутаносибан қоидаҳои меъёрии сохтмон ва истифодаи иншооти бузурги муҳандисӣ бояд қатъиян риоя карда шаванд

Калидвожаҳо: хавфҳои геологӣ, ярҷ, чапашавӣ, сангрезиш, иншоот, хочагии халқ, девораи сангӣ, шохроҳ, чархҳои автомобилӣ, оҳаксанг.

НЕКОТОРЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ГЕОРИСКОВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ ДАНГАРА-ТЕМУРМАЛИК

Проявление и развитие природных георисков вызывает необходимость их изучения в сложных горногеологических условиях.

Природные геологические явления с образованием водно-каменных потоков порождают необходимость изучения условий их возникновения, что особенно важно в сейсмотектонических регионах, т.е. в высокогорье.

Разработка защитных мероприятий состоит из строительства специальных сооружений, что позволяет обеспечить безопасность движения автотранспорта и важнейших народно-хозяйственных объектов от разрушений и эрозии.

Средоохранные меры по защите геологической среды должны быть включены во все стадии инженерно-хозяйственной деятельности: строительстве и эксплуатации инженерных сооружений, что позволит при их своевременном применении снизить уязвимость геологической среды к воздействиям, повысить эффективность их функционирования, сэкономить объемы финансирования, идущего на преодоление негативных последствий.

Меры по защите от селей и наводнений включают строительство специальных сооружений, которые могут защитить шоссе и мосты от повреждений и эрозии, а также обеспечить безопасность движения транспорта.

Геоэкологическая устойчивость геологической среды региона зависит от геоэкологического обоснования условий безопасного строительства и эксплуатации инженерных сооружений. Соответственно, необходимо неукоснительно соблюдать нормативные правила строительства и эксплуатации крупных инженерных сооружений.

Ключевые слова: геориски, оползни, обвалы, осыпи, сооружение, народное хозяйство, каменная стена, трасса, покрывки, известняк.

SOME MEASURES TO REDUCE AND PREVENT GEORISKS DURING THE RECONSTRUCTION AND CONSTRUCTION OF THE DANGAR-TEMURMALIK AUTOMOBILE ROADS

The manifestation and development of natural geo-risks necessitates their study in difficult mining and geological conditions.

Natural geological hazards with the formation of water-rock streams give rise to the need to study the conditions of their occurrence, which is especially important in seismotectonic regions, i.e. in the highlands.

The development of protective measures consists of the construction of special structures, which makes it possible to ensure the safety of the movement of vehicles and the most important national economic facilities from destruction and erosion.

Environmental measures to protect the geological environment should be included in all stages of engineering and economic activities: construction and operation of engineering structures, which, if applied in a timely manner, will reduce the vulnerability of the geological environment to impacts, increase the efficiency of their functioning, and save the amount of funding spent on overcoming negative consequences.

Mudflow and flood protection measures include the construction of special structures that can protect highways and bridges from damage and erosion, as well as ensure traffic safety.

The geoeological stability of the geological environment of the region depends on the geoeological substantiation of the conditions for the safe construction and operation of engineering structures. Accordingly, it is necessary to strictly observe the regulatory rules for the construction and operation of large engineering structures.

Keywords: georisk, landslides, talus, construction, national economy, stone wall, track, tires, limestone.

Маълумот дар бораи муалифон: *Валиев Шариф Файзуллоевич* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, доктори илмҳои геология ва минералогия, декани факултети геология, и.в. профессори кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Email: valiev_sh@mail.ru. Телефон: **(+992) 937-17-86-55**

Асламов Бахтовар Раҷабалиевич - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ассистенти кафедраи геология ва менеҷменти маъдану техника. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Email: aslamov_bakhtovar@mail.ru. Телефон: **(+992) 903-00-14-08**

Исфандиёри Абдунабӣ - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, магистри бахши дуюми кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992) 988 88 00 74**

Назиров Фаридун Салимович - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, магистри бахши дуюми кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992) 938-15-07-07**

Сведение об авторах: *Валиев Шариф Файзуллоевич* - Таджикский национальный университет, доктор геолого-минералогических наук, и.о профессора кафедры гидрогеологии и инженерной геологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 937 17 86 55**. E-mail: valiev_sh@mail.ru

Асламов Бахтовар Раҷабалиевич - Таджикский национальный университет, ассистент кафедры геологии и горно-технического менеджмента. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Email: aslamov_bakhtovar@mail.ru. Телефон: **(+992) 903001408**

Исфандиёр Абдунаби - Таджикский национальный университет, магистр 2-го курса кафедры гидрогеологии и инженерной геологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 988 88 00 74**

Назиров Фаридун Салимович - Таджикский национальный университет, магистр 2-го курса кафедры гидрогеологии и инженерной геологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 938-15-07-07**

Information about the authors: *Valiev Sharif Faizulloevich* - Tajik National University, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Acting Professor of the Department of Hydrogeology of Engineering Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **(+992) 937 17 86 55**. E-mail: valiev_sh@mail.ru

Aslamov Bakhtovar Radjabalievich - Tajik National University, Assistant of the Department of Geology and Mining and Technical Management. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Email: aslamov_bakhtovar@mail.ru. Phone: **(+992) 903-00-14-08**

Isfandiyor Abdunabi - 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) 988-88-00-74**

Nazirov Faridun Salimovich - Tajik National University, Master of the 2nd year of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: **(+992) 938-15-07-07**

ЛИТОЛОГИЯ ВА ТАРКИБИ ҚАБАТҲОИ БОДХУРДАШУДАИ ТРИАСИ БОЛОИ МИНТАҚАИ ТЕКТОНИКИИ ДАРВОЗ-ПАСИОЛОЙ (ПОМИРИ ШИМОЛӢ)

Салихов Ф.С.

Филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В. Ломоносов дар ш.Душанбе

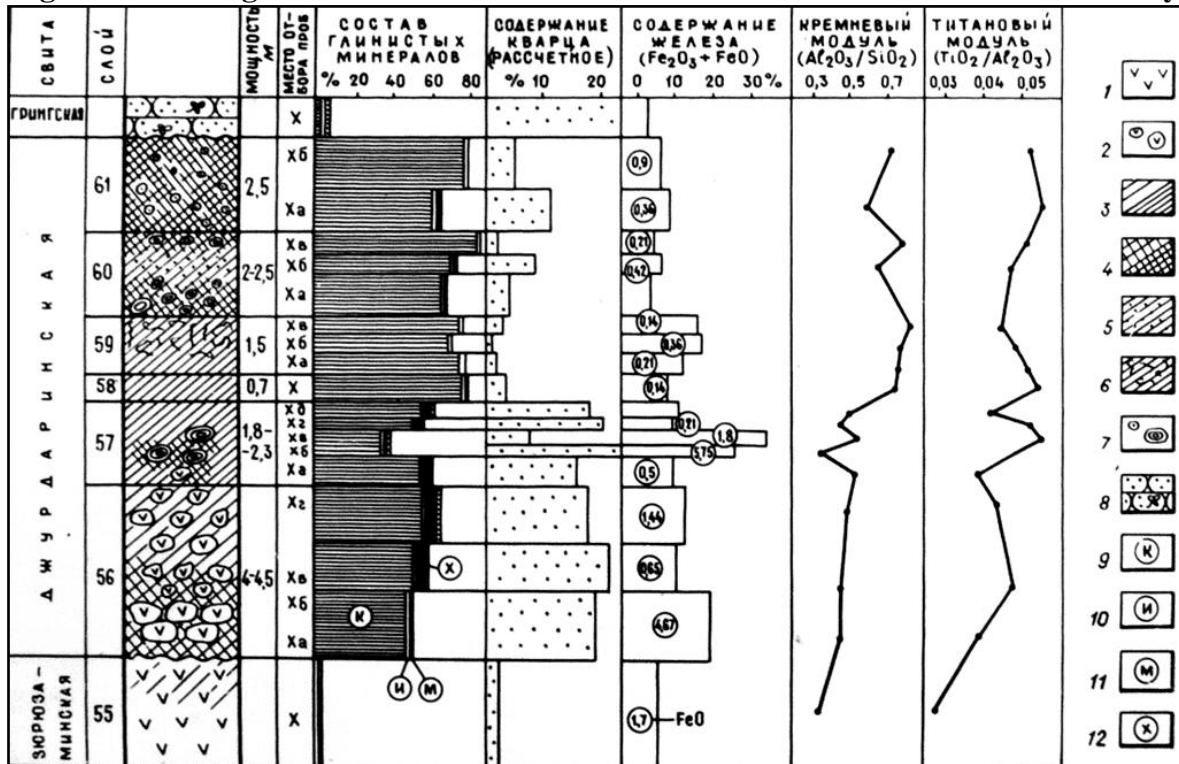
Чинсҳои таҳшинии триаси минтақаи тектоникии Дарвоз-Пасиолой ду намуди бахшҳои мустақилро ташкил медиҳанд. Якум дар Дарвози Ҷанубу Ғарбӣ, дар дохили "блок"-и Васмикӯҳ (қаторкӯҳи Ҳазратишо) паҳн шудааст. Дар ин ҷо аз ҷиҳати стратиграфӣ аз поён то боло свитаҳои Васмикӯҳ, Аликагар ва Иокунчи асри триаси барвақт фарқ карда мешаванд [1]. Дар қисми боқимондаи Помири Шимолӣ (берун аз «блок»-и Васмикӯҳ) таҳшинҳои триасро свитаҳои Қизилсу ва Зеризамин ифода мекунанд. Синну соли онҳо мутаносибан триаси миёна-охир ва триаси охир муқаррар шудааст [1]. Дар қисмати триасии минтақаи Дарвоз-Пасиолой (ба ғайр аз блоки Васмикӯҳ) қабатҳои триаси миёна-боло (свитаи Қизилсу) ва боло (свитаи Зеризамин) ҷудо карда шудаанд. Эътиборнокии палеонтологӣ ба шӯъбаҳо тақсим кардани қабатҳои триас баҳснок ва хеле шартӣ мебошад [2,3]. Аз сабаби набудан ё хеле кам будани боқимондаҳои палеонтологӣ (флористӣ) низ тақсимои ярусӣ вучуд надорад [4]. Ғафсии умумии қабатҳои триас 1374 м аст. Қисмати триас дар маҷмӯъ аз чинсҳои вулкани-кластикӣ иборат аст. Сарҳади поёнии қабатҳои триас тектоникӣ буда, дар қад-қади он бо чинсҳои перми боло алоқа доранд. Сарҳади болоӣ қад-қади қабати бодхурдашудаи чинсҳои вулкани (свитаи Ҷурдара) мегузарад, ки дар он свитаи Ғринги юраи поёну миёна номувофиқ ҷойгир шудааст [5]. Андезит-базалтҳо, ки субстрати қабати бодхурдашудаи триаси боло мебошанд, дар сақф (дар 4-5 метри охири қабат) ба тағйироти назаррас дучор мешаванд. Дар натиҷаи шусташавӣ ва обшавӣ ин чинсҳо ковок ва серхилигӣ мешаванд, плагиоклази фенокристин қисман бо калцит иваз мешавад ва таркиби умумии оҳан якбора зиёд мешавад. Дар таркиби фраксияи вазнин минералҳои оҳани оксидшуда бартарӣ доранд (98% лимонит ва 1% магнетит дар муқоиса бо навҳои бетағйиршудаи андезит-базалтҳо мутаносибан 0,2 ва 1,2%), миқдори амфиболҳо ва пироксенҳо якбора кам мешаванд (0,2% нисбат ба 92,3%). Сарҳади болоии андезит-базалтҳо нобаробар буда, кисаҳои чуқури пур аз оҳраи оҳанин ва пораҳои эффузивҳои қисман пусида бо «курта»-и хоси оҳанин доранд. Стратиграфӣ дар боло ҷойгир аст (расми 1):

- Брекчияҳои қариб бесеманти дорой оҳани баланд (миқдори умумии оҳан 19,46%) ва чинсҳои вулкани ба таври назаррас пусидашуда, ки сохтори реликтиро нигоҳ медоранд. Қисми асосии чинсҳо қаҳваранг, гилолуд (дар таркибашон каолинит то 48%, омехтаҳои иллит ва монтмориллонит) мебошад. Дар ҳамвориҳои кафидаҳо пасандозҳои тунуки маъданҳои сиёҳ, хокистаршакл (мельниковит?) ва гематит мавҷуданд [6]. Андозаи пораҳои ҷудогонаи брекчия дар пояи қабат 10–15 см, то 25 см. Дар боло аз сатҳи 0,8–1 м, пораҳои 5–7 см бартарӣ доранд ва элювии сохторӣ бо моддаи бешакли хамиронанд, ки дар таркиби он гилҳои оҳандор бо оолитҳои лимонит ва гидрогематит воমেхурад. Дар болои қабат шағали тунуки чинсҳои гилдор (миқдори каолинит, минералҳои гил ва хлорит то 64% зиёд мешавад) ба вучуд меояд, ки сохтори реликтии чинсҳои вулканиро нигоҳ дошта, мустақами пештароро дорад. Дар баъзе ҷойҳо чамъшавии мутамаркази кисашакли гили камоҳан (11,8%) ба назар мерасад [6].

- Гилҳои оҳандори қаҳваранг ва зарди зич ва каме ковокии бо сохтори лӯндашакл (дар намуди зоҳирӣ онҳо ба крекер шабоҳат доранд). Дар таркиби онҳо гирехҳои байзашакли ниҳонии чинсҳои қаҳваранги аслан оҳандор (25-34%), ки андозаашон аз 1-3 то 15-18 см мебошад, дар баъзе мавридҳо ин гирехҳо фучур, пошхӯрда, дар дигар мавридҳо зич буда, агрегатҳои гетит-гидрогетит ва ё агрегатҳои сидерити кристаллии грануладори (дар таркибаш CaCO_3 ба 13,25% мерасад) пулакшакл (баъзан колломорфӣ) доранд. Дар канори гирехҳо гидрогематити хокӣ ва лимонит инкишоф доранд. Баъзан пораҳои

чинсҳои вулкони гилшуда монанди онҳое, ки дар боло тавсиф шудаанд, дучор меоянд. Дар нимаи болоии қабати гил онҳо зардранг, сафолмонанд буда, хангоми майда кардан аввал сифати чандириро зоҳир мекунанд; дар бурриш онҳо ҷудоии хурди шағалмонандро доранд. Дар сақфи бурриш гилҳо зарду-сабз шуда, хосиятҳои порчагии ҷудошавиро пайдо карда, дар баъзе ҷойҳо реликти сохтори субстрати вулканогениро нигоҳ медоранд.

Расми 1. Сутуни литологии қабати бодхурдашуда дар сарҳади триас – юра
Figure 1. Lithological column of windward stratum at the Triassic-Jurassic boundary



Аломатҳои шартӣ: 1 - андезитҳо; 2 – пораҳои андезит (зонаи дезинтеграция); 3 – гилин шудани субстрат аз рӯи дараҷаи зуҳури раванд (ғафшавии хатҳо - дараҷаи баланд); 4 – серохан шудани таҳшиниҳо аз рӯи дараҷаи зуҳури раванд (рахҳои зич - дараҷаи баланд); 5 - гилҳои регдор; 6 - гилҳои шикаста (хушк); 7 - конкретсияҳои оҳанӣ; 8 – регсангҳои полимиктӣ; 9 – каолинит; 10 – иллит (гидрослюда); 11 – монтмориллонит; 12 - хлорит.

Дар таркиби гилҳо ҳоло ҳам каолинит (55%) баргарӣ дорад, омехтаҳои монтмориллонит (1%), гидрослюда (3-4,5%) ва хлорит (0,5-1,5%) мавҷуданд. Дараҷаи оҳаннокӣ чинсҳои гилдор паст шуда, дар дохили таркишҳо моддаҳои қаҳварангу сиёҳ (вад, мелниковит?) ба назар мерасад ва дар таркиби фраксияи вазнин донаҳои алоҳидаи пирит ҷойгиранд.

- Гилҳои каолинии бе сохтор (70-76%) бо омехтаи хурди (2-3%) монтмориллонити зарду сабзи доғдор. Дар қисмати мобайни қабат (фосилаи 0,2–0,3 м) гилҳо буррангу сиёҳ, шлакмонанд буда, аз моддаҳои органикӣ ва маводи оҳан бой шудаанд; дар болои қабат - асосан сабз бо доғҳои зардранг, норавшан банддор ё брекчӣ.

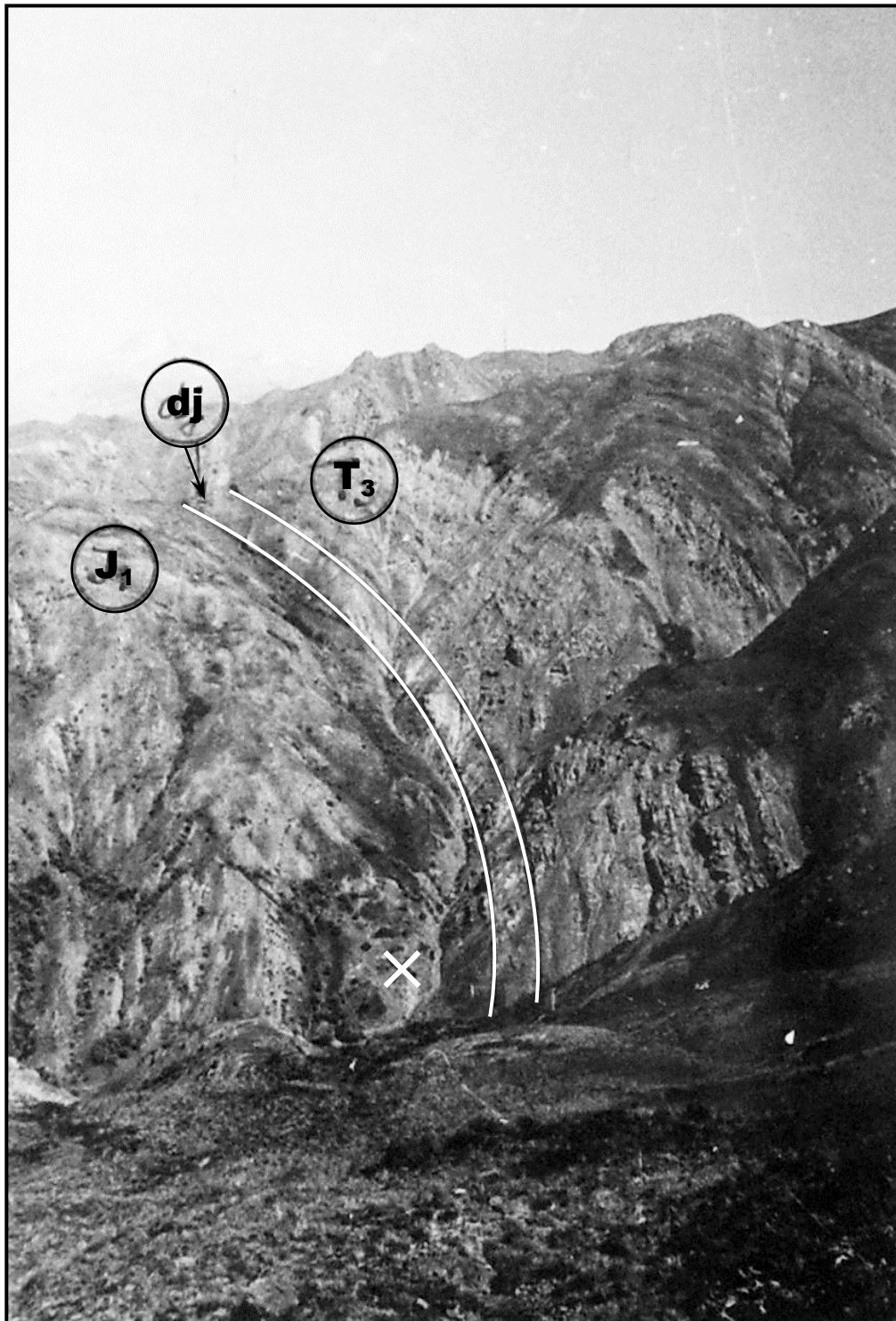
- Гилҳои структурии норанҷӣ-зард, хиштранг, хеле зич, бо миқдори зиёди сегрегатсияҳои хурди (то 1,5 см) номунтазами маводи гилии оҳанӣ (гетит-гидрогематит + лимонит). Болотараш зарду сабз, ранги сурхранг, гили каолини нобаробар (то 85%); дар шлиф донаҳои квартси зангзадаи қариб изотропӣ бо омехтаи лойдор (5%), пораҳои плагиоклазҳои вайрона, донаҳои алоҳидаи магнетит, циркон, апатит, хлорит, биотит, эпидот, амфиболҳо, пироксенҳо, анатаз ва лейкоксенҳо ва дар сӯроҳиҳо калсити микрокристаллӣ. Дар наздикии болои қабат (5–15 см) дараҷаи зангзадашавӣ зиёд шуда, дар байни гилҳои майдашуда гирехҳои тухмшакли (то 10 см) асосан оҳанӣ пайдо

мешаванд (чамъи оксидҳо ва гидроксидҳои оҳан то 40%). Болотар дар гилҳои қаҳварангу сурхи нобаробар лимонитшуда (каолинит то 80%) сохтори кластикӣ нигоҳ дошта мешавад, пизолитҳо ва оолитҳои гилию оҳанин (то 20%) ба вучуд меоянд. Дар оолитҳои консентрикӣ-зоналӣ ивазшавии садафаҳои каолинит (эҳтимолан бо галлузит ва шамозит) ва гетит (баъзан бо доғҳои хурди халькопирит) мушоҳида мешавад. Дар баъзе ҷойҳо оолитҳо якҷоя шуда агрегатҳои то 1-2 см-ро ташкил медиҳанд. Дар сементи оҳану-гилии ин гуна агрегатҳо гоҳ-гоҳ сегрегатсияҳои сидеритҳои крипнокристаллӣ пайдо мешаванд. Дар болои бурриш қабатҳои бодхурдашуда дар натиҷаи ҳаракатҳои неотектоникӣ ба таври интенсивӣ ҷудо шуда, бо делювии муосир қисман омехта шудаанд. Болотар бо эрозия, регҳои полимиктӣ свитаи Гринги юра мехобанд. Онҳо дорои миқдори зиёди иззҳо ва боқимондаҳои карбоншудаи растаниҳо мебошад. Профили қабати бодхурдашудаи триаси болои тавсифшуда (ғафсии умумиаш 12,5–14 м) сохтори ба таври равшан равонашуда дорад. Сеяки поёнии он зонаи дезинтегратсия бо пораҳои зангзада ва гилии субстрати вулканогенӣ мебошад. Баъд аз он дар бурриш зонаи элювийи сохторӣ воқеъ аст, ки хусусиятҳои сохтории ҷинсҳои модариро дар маводи аслан гилин нигоҳ медорад. Болотар зонаи гилҳои каолинии суфт сафедшуда мехобад. Қабат бо гилҳои каолинии детриталӣ-оолитӣ ба итмом мерасад, ки дар таркибаш миқдори нисбатан ками гиреҳҳои гилӣ-оҳанӣ доранд. Аз руи таркиби минералӣ гил аслан каолинит мебошад, ки ин ҳам дар натиҷаи тадқиқоти термикӣ ва дифраксионии рентгенӣ ва ҳам бо тарзи аз нав ҳисоб кардани маълумотҳои таҳлили химиявӣ тасдиқ шудааст. Дигар минералҳои гил ба нисбатан камтар аҳамият доранд ва дар маҷмӯъ на бештар аз 6 - 7% -ро ташкил медиҳанд. Аз поёни бурриш мунтазам зиёдшавии таркиби каолинит бо ҳамзамон камшавии миқдори умумии дигар минералҳои гил мушоҳида мешавад (ин тамоюл ифодаи шадиди худро дар нестшавии хлорит дар нимаи болои бурриш пайдо мекунад). Эволютсияи таркиби минералии қабати бодхурдашудаи триаси болои тавсифшуда бо тағйирёбии самти химизми онҳо зич алоқаманд аст (Чадвали 1). Аз поён ба болои бурриш тадриҷан зиёд шудани миқдори гилҳо, диоксиди титан бо баробари кам шудани миқдори ишқорҳо ва силитсӣ мушоҳида мешавад. Хусусияти тағйирот дар таносуби Al_2O_3/SiO_2 (модули силитсӣ) ва TiO_2/Al_2O_3 (модули титан) низ як навъи тақсмоти ин ҷузъҳоро нишон медиҳад. Мувофиқи шумораи модули силитсӣ (рақами баландтарин 0,83 аст), маҳсулоти тавсифшуда бояд ба гилҳои сиалитӣ ва бо дарназардошти миқдори зиёди оҳан ба сиалитҳои оҳандор мансуб карда шаванд [1]. Дар бурриши омӯхташуда асосан пайвастагиҳои оҳанӣ, гетит-гидрогематит (бо лимонит), ки баъзан миқдори ночизи сидерит, шамозит (лептохлорит), инчунин халькопирит доранд, ифода ёфтаанд [6]. Тибқи таҳлили спектралӣ дар гиреҳҳои оҳанӣ миқдори манган, кобальт, ванадий, хром, молибден, инчунин нуқра нисбат ба гилҳои атроф зиёд мешавад. Миқдори умумии оҳан дар баъзе мавридҳо ба 40% ё бештар аз он мерасад, ки ин имкон медиҳад, ки ин қабати бодхурдашуда барои маъданҳои оҳан потенциалӣ маҳсул ҳисобида шавад [7]. Дар ин бобат мавзӯҳои қад-қадӣ дарёёҳои Иохнақдара, Пахма ва ғайра бештар бартарӣ доранд, ки дар онҳо ғафсии умумии маҳсулоти оҳан ва гили қабати бодхурдашуда то 20-30 м зиёд мешавад. Дар таркиби онҳо ба ғайр аз маводҳои гетит-гидрогетит камаш ду навъи минералҳои оҳан пайдо мешаванд: сидерити қабатӣ ва гетит-шамозит бо сохтори детритию оолитӣ. Аз афташ, дар бурришҳои қабати бодхурдашуда вобаста ба шароити фатсиалии ташаккули он, инчунин равандҳои эпигенетикӣ ин ё он намуди маъданҳо бартарӣ доранд, ки дар байни онҳо инфилтратсияи обҳои зери ангишт, ки аз моддаҳои органикӣ ва сулфур бой шудаанд ҷойи аввалро ишғол мекунанд.

Умуман, дар асоси маълумотҳои мавҷуда метавон гуфт, ки ташаккули қабати бодхурдашуда дар иқлими гарм ва намнок, дар мавҷудияти набототи фаровон ба вучуд омадааст (дар маъданҳои сидерит осори флораи барг вомехурад). Ба ташаккули профили хеле пуриқтидор ва муттасили қабати бодхурдашуда, бешубҳа, ҳамвории рельеф ва «ороми»-и нисбии тектоникӣ дар қисми зиёди минтақаи Дарвоз-Пасиолой низ мусоидат кард. Паҳншавии васеъи қабати бодхурдашудаи триас дар ин минтақа ба мо имкон

медихад, ки ба кашфи профилҳои мукамалтари навъи латеритӣ (бо зонаҳои гидролизи ниҳои аз вайроншавӣ нигоҳ дошта шуда) дорои форматсияҳои аллит (боксит) [8] умед дошта бошем. Аз нуқтаи назари стратиграфӣ, маҳсулоти қабати бодхурдашудаи триаси боло дар сарҳади триас ва юра як қабати муҳими истинод ба ҳисоб меравад. Маҳсулнокии маълум ва пешбинишудаи ин таҳшинҳоро ба назар гирифта, ба онҳо мақоми воҳиди мустақили литостратиграфӣ дода, онҳоро ҳамчун свита (Чурдара - аз руи стратотипи водии Иохнақдара) фарқ кардан ба мақсад мувофиқ аст (расми2).

Расми 2. Стратотипи свитаи Чурдара (водии дарёи Иохнақдара)
Figure 2. Stratotype of Jurdara Formation (Iohnakdara River Valley)



Мавқеи гудохтаҳои металлургии қадим барои оқан бо чалипо (X) нишон дода шудааст.

Чадвали 1 Таркиби химиявии қабати бодхурдашудаи триаси боло (свитаи Чурдара)
Table 1 Chemical composition of the upper windward layer of the Upper Triassic (Jurdara Formation)

Нам. (қабат)	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	MnO	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	CO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O·10 ⁵	ppm	Σ
55	53,40	0,31	17,57	0,19	1,90	2,66	0,33	10,91	5,72	4,04	0,99	0,21	0,22	7,14	99,65
56 а	43,11	0,75	19,24	0,73	14,78	4,67	0,06	0,95	1,43	0,05	0,11	0,09	3,24	13,14	99,68
56 в	48,73	1,05	21,85	0,15	9,66	0,65	0,57	1,77	0,44	0,04	0,33	0,05	6,28	15,30	100,25
56 г	46,11	1,00	22,80	0,15	10,38	1,44	0,57	1,77	0,22	0,05	0,32	0,04	6,26	15,30	99,93
57 а	44,40	0,92	23,27	0,11	9,03	0,50	0,37	3,54	1,54	0,03	0,42	0,04	6,98	17,18	99,81
57 в	44,29	0,75	15,20	0,44	19,17	5,75	0,84	1,47	0,55	0,05	0,06	0,12	2,66	11,36	99,50
57 г	24,03	0,75	13,30	1,36	32,34	1,80	0,55	7,37	5,83	0,07	0,08	0,17	3,22	18,20	100,02
57 д	48,50	1,17	21,85	0,12	9,35	0,21	0,36	2,36	0,44	0,03	0,43	0,07	6,94	15,82	100,27
58	45,92	0,97	22,80	0,26	11,03	0,14	0,72	1,77	0,22	0,03	0,29	0,20	6,48	15,80	99,93
58	41,46	1,70	30,87	0,09	7,83	0,14	0,00	1,18	0,22	0,06	0,08	0,05	3,62	16,16	99,61
59 а	39,23	1,55	30,40	0,05	11,75	0,21	0,42	0,88	0,22	0,08	0,06	0,19	2,38	15,60	100,42
59 б	35,40	1,37	28,02	0,14	17,17	0,36	0,14	1,18	0,22	0,06	0,06	0,09	2,56	16,50	100,49
59 в	36,50	1,37	30,40	0,06	15,42	0,14	0,42	0,59	0,11	0,06	0,06	0,06	2,32	15,64	100,72
60 б	43,51	1,50	28,79	0,03	6,06	0,29	0,42	2,06	0,22	0,05	0,22	0,48	5,28	16,66	100,25
60 в	42,79	1,80	33,72	0,03	4,56	0,21	0,21	0,88	0,11	0,06	0,06	0,11	2,56	15,64	100,07
61 а	42,50	1,30	24,70	0,03	2,20	0,90	0,42	1,77	0,22	0,04	0,21	0,04	2,96	25,40	99,51
61 б	42,98	1,80	31,35	0,03	7,58	0,36	0,21	0,88	0,22	0,06	0,05	0,03	1,28	14,48	99,81

АДАБИЁТ

1. Расчленение стратифицированных и интрузивных образований Таджикистана. – Душанбе, 1976. 268 с.
2. Власов Н.Г. Основные черты доюрской истории Юго-Западного Дарваза. / Власов Н.Г., Геология Средней Азии. – Л., 1961. с. 82-109.
3. Добрускина И.А. Триасовые флоры Евразии. / Добрускина И.А., Тр. ГИН АН СССР. вып.365. – М., 1982. с.182.
4. Лучников В.С. Триасовые вулканогенно-осадочные отложения Северного Памира и Дарваза. / Лучников В.С., Бюлл. МОИП. отд. геол. №3. – М., 1982. с.78-81.
5. Новиков В.П. Железородная формация триас-юрской коры выветривания Дарваза. / Новиков В.П., Рудоносные формации зоны гипергенеза (тезисы докл.). – Л., 1990, с.66-67.
6. Салихов Ф.С. Литолого-петрохимическая характеристика верхнетриасовых отложений Северного Памира./ Салихов Ф.С., Докл. АН Республики Таджикистан, №9, - Душанбе, 2013, с.730-735.
7. Дружинин И.П. Литология карбонатовых отложений Джекказганской впадины и генезис пластовых сульфидных руд./ Дружинин И.П., Тр. ГИН АН СССР, вып. 222. - М., 1973.
8. Алюминий. Требования промышленности к качеству минерального сырья. вып.35. – М., 1962. с. 59.

ЛИТОЛОГИЯ ВА ТАРКИБИ ҚАБАТҲОИ БОДХУРДАШУДАИ ТРИАСИ БОЛОИ МИНТАҚАИ ТЕКТониКИИ ДАРВОЗ-ПАСИОЛОЙ (ПОМИРИ ШИМОЛӢ)

Дар мақолаи мазкур литология ва таркиби қабатҳои бодхурдашудаи триаси болои минтақаи тектоникии Дарвоз-Пасиолой (Помири Шимолӣ) мавриди баррасӣ қарор гирифтааст. Мавқеи стратиграфии ин қабатҳо аниқ қарда шуда, тавсифи муфассали литологии қабатҳои бодхурдашудаи триаси боло бо ҷалби маълумоти васеи таркиби моддии он дода шудааст. Маъданҳои боқимондаи оҳани қабатҳои бодхурдашудаи охири триас тавсиф қарда шуда, ба перспективаҳои кашфи бокситҳо дар ин свита баҳо дода шудаанд. Муайян қарда шудааст, ки эволютсияи таркиби минералии қабатҳои бодхурдашудаи свитаи Чурдара бо тағйироти равонашудаи химиявии онҳо зич алоқаманд аст. Қабатҳои бодхурдашуда ба гилҳои сиаллитӣ ва бо назардошти афзоиши миқдори оҳан, ба сиаллитҳои оҳандор мансубанд.

Калидвожаҳо: қабатҳои бодхурдашудаи триаси боло, свитаи Чурдара, литология, боксит, гилҳои сиаллитӣ, сиаллитҳои оҳандор, каолин, гетит, шамозит, сидерит, андезит, тахшинҳои вулкони, модули силитсий, модули титан.

ЛИТОЛОГИЯ И СОСТАВ ВЕРХТРИАСОВОЙ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ ДАРВАЗ-ЗААЛАЙСКОЙ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ЗОНЫ (СЕВЕРНЫЙ ПАМИР)

В статье рассматриваются литология и состав коры выветривания верхнего триаса Дарваз-Заалайской тектонической зоны Северного Памира. Уточнено стратиграфическое положение этих отложений, дано послойное литологическое описание коры выветривания верхнего триаса с подробными сведениями о ее вещественном составе. Описаны остаточные железные руды коры выветривания и оценены перспективы обнаружения бокситов в этой формации. Установлено, что эволюция минерального состава коры выветривания джурдаринской свиты тесно связана с направленным изменением химизма отложений. Продукты коры выветривания относятся к сиаллитовым глинам, а с учетом увеличения железистости отложений – к железистым сиаллитам.

Ключевые слова: верхнетриасовая кора выветривания, джурдаринская свита, литология, бокситы, сиаллитовые глины, железистые сиаллиты, каолин, гетит, шамозит, сидерит, андезит, вулканогенные отложения, кремниевый модуль, титановый модуль.

LITHOLOGY AND COMPOSITION OF THE UPPER TRIASSIAN WEATHERING CRUST OF THE DARVAZ-ZAALAY TECTONIC ZONE (NORTHERN PAMIR)

The article presents the lithology and composition of the Upper Triassic weathering crust of the Darvaz-Zaalay tectonic zone of the Northern Pamirs. The stratigraphic position of these deposits has been clarified, and a layered lithological description of the Upper Triassic weathering crust with detailed information on its material composition has been given. The residual iron ores of the weathering crust are described and the prospects for the discovery of bauxite in this formation are assessed. It has been established that the evolution of the mineral composition of the weathering crust of the Dzhurdarya Formation is closely related to the directed change in the chemistry of the deposits. The products of the weathering crust are classified as siallitic clays, and taking into account the increase in the iron content of the deposits, they are referred to as ferruginous siallites.

Keywords: Upper Triassic weathering crust, Dzhurdara Formation, lithology, bauxites, siallitic clays, ferruginous siallites, kaolin, goethite, chamosite, siderite, andesite, volcanogenic deposits, silicon module, titanium module.

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

Сведение об авторе: *Салихов Фарид Салохиддинович* - Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе, кандидат геолого-минералогических наук, зав. лаб. **Адрес:** 734003 Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Бохтар, 35/1. E-mail: ffaarriidd@bk.ru. Телефон: (+992) 221-99-15

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

**МАНБАЪҲОИ НАВИ КАШФИ ЗАХИРАИ ТИЛЛО ДАР ПАРТОВҲОИ
ИСТЕҲСОЛИИ (ТЕХНОГЕНИИ) ЯКЕ АЗ КОНҲОИ ПОШХӮРДАИ ҶУМҲУРИИ
ТОҶИКИСТОН**

Набиев Н.Ф., Фуломов М.Н., Муродзода А.А.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Тоҷикистон яке аз мавзеъҳои баландкӯҳи курраи Замин, ватани пириҳои доимӣ, дарёҳои шӯҳ ва водиҳои ҳосилхез ба шумор меравад. Дар сарзамини он системаи кӯҳсори азими Замин – Помир ва Тёншон пайванд мегарданд.

Минтақаи зерӣ омӯзиш қарор дошта ба яке аз қисматҳои ин сарзамин мансуб буда, аз шарқ қаторкӯҳи Ҳазрати-Шоҳ ихота кардааст, ки дар адабиётҳои ҷуғрофию геологӣ ҳамчун ҷанубу-ғарби Дарвоз номнавис шудааст, чунки ин ҳудуд аслан нишеби ғарбии Ҳазрати-Шоҳ мебошад. Яке аз дарёҳои, ки аз ин ҷо ғизо мегиранд, ин дарёи Ёҳсу мебошад, ки он ба води Тоҷик ҷорӣ мешавад.

Бо рӯзмарра болоравии арзиши ин ё он намуди канданини фойданок дар бозори ҷаҳонӣ, талаботи саноати кӯҳӣ ба азхудкунии конҳои онҳо меафзояд. Ин дар навбати худ рӯз аз рӯз ба он меорад, ки фонди конҳои иқтишофшудаи барои азхудкунии саноатӣ омода буда, кам шаванд. Инро алалхусус дар мисоли конҳои тилло, ки арзиши он дар бозори ҷаҳонӣ рӯ ба болоравиро дорад, дидан мумкин аст.

Аз ин рӯ, зиёд гардидани тавачҷуҳои саноатчиёни кӯҳӣ ба ин филиз (металл) дида мешавад. Объектҳои, ки дорои тиллои обрӯфтӣ (пошхӯрда) мебошанд, имконияти бо ҳарҷоти начандон калон фойдаи зиёд гирифтани аз онҳо имконпазир мебошад. Аз ин хусус қисме аз соҳибкорон тавачҷуҳои худро ҳатто ба коркарди қитъаҳои начандон захираҳои калон дошта ва коркарди дубораи партовҳои (аз ҷумла рӯйпӯшҳои) техногенӣ низ тавачҷуҳо зоҳир менамоянд.

Баландии мутлақи ин қаторкӯҳҳо, ки бештар аз конгломератҳои лояҳои қаранак ва полизаки системаи неоген ташаккул ёфтаанд, 2200-3300 м-ро ташкил медиҳанд.

Артерияи обии асосии минтақаи кон, дарёи Ёҳсу мебошад, ки дар натиҷаи якҷояшавии шохобҳои Мучкакион ва Бомовло ба вучуд меояд. Поёнтар аз он, аз тарафи чап шохобҳои Сафеддара, Пулдара, Ёкунҷ ва бисёр дигарҳо ҳамроҳ мешаванд. Давраи серобтарини дарёи Ёҳсу бошиддат обшавии барф дар моҳҳои март-июн мебошад.

Иқлими минтақа муътадил, начандон гармӣ бо тобистони хушк ва нарм, вале бо зимистони сербарф тавсиф мешавад.

Шароити иқлимӣ барои тамоми сол бурдани қорҳои қоркардкунӣ, қабаткушоӣ ва амборкунӣ начандон мувофиқ мебошад.

Дар минтақаи кон чун дар тамоми минтақаҳои кӯҳии Тоҷикистон, захираи бойи энергетикӣ аз ҳисоби дарёҳои Ёҳсу, Сафеддара, Бомовло, Мучкакион, Дондушкан ва шохобҳои онҳо, ки аз ҳисобашон сохтани неругоҳҳои хурди барқӣ имконпазир аст, вучуд дорад.

Таъмини минтақа бо нури барқ аз ҳисоби НОБ-и Норақ тавассути хатти баландшиддат амалӣ мешавад.

Оби дарёҳои Ёҳсу, Сафеддара, Бомовло, Мучкакион ва шохобҳои онҳо ба мақсадҳои оби нӯшокӣ ва инчунин, техникӣ мувофиқ меояд.

Дар минтақаи партовҳо зоҳиршавии равандҳои фаъоли хатарноки экзогенӣ геологӣ аз он ҷумла селфорои дар давраи баҳор мушоҳида мешаванд.

Бо сабаби мавҷуд будани маводҳои зиёди ҳисоботӣ (Кошелёв, 1962, 1965, Черкасов, 1991) оид ба минтақаи мазкур, ки дар онҳо оид ба қорхонаҳои саноатӣ, аҳоли, шӯғли онҳо ва дигар масъалаҳои иқтисодии он оварда шудаанд.

Қитъаҳои омӯзишӣ фақат мутобиқи таҳқиқотҳои гузаронидашуда ба минтақаи сохтори фарматсионӣ ҷанубу ғарбии Дарвоз мансуб дониста мешавад, ки аз лиҳози омӯзиши геологӣ яке аз қисматҳои нисбатан омӯхташудаи Тоҷикистон ҳисобида

шудааст. Мавзеъ бо ҳамаи марҳилаҳои омӯзиши геологӣ, аз аксбардории геологии микроскопи гуногун сар карда, мавриди тадқиқотҳо қарор дода шудааст. Инчунин, дар минтақа корҳои махсуси гидрогеологӣ ва геоморфологӣ низ амалӣ гардидаанд.

Қисме аз геологҳо (Барбот-де-Марни 1932, Бездека И.И., 1926 ва Попов В.И., 1936) ба он ақидаанд, ки ривочи истехсоли тилло бо номи Чингизхон алоқаманд мебошад.

Тибқи маълумоти дар ҳисоботҳои геологии пешина омада (Кошелев, 1962, 1965, Черкасов, 1991), корҳои иктишофӣ дар водии дарёҳои Ёхсу ва Сафеддара аз солҳои 1926-27 оғоз ёфта, бо таваккуфҳои гуногунмуддат то солҳои 1981-85 ва то ҳол давом меёбанд, ки таҳлили кӯтоҳашон дар зер дода мешавад.

Корҳои омӯзишии саҳроӣ, вобаста ба шароити иқлим дар солҳои 2020-2021 гузаронида шуданд ва корҳои зеринро дарбар гирифтанд: аксбардориҳои топографӣ-геодезӣ ва геологӣ-геоморфологӣ, гузаштани кандаҳои кӯҳӣ (капушаҳо, хандақҳо ва траншеяҳо), намунабардорӣ, муайянкунии ковокшавӣ ва дигарҳо.

Аз ин лиҳоз, таркиби минералогӣ ва хусусиятҳои технологияи чинсҳои рӯйпӯшии партовҳои техногении майдонҳои омӯзишӣ ёфта, бо таҳшониҳои хосса алювиалии кони Ёхсу шабеҳияти қавӣ доранд.

Омӯзиши таркиби минералогии чузъи вазнинии шлихи дар натиҷаи шустани намунаҳои пайдоишҳои алювилау рӯйпӯшии солҳои пеш омукташуда нишон доданд, ки дар таркиби онҳо минералҳои зерин вомерхӯранд:

- минералҳои чузъи асосӣ аз: тилло, сиркон, галенит, шеелит ва селестин.
- чузъи ғайримагнитӣ аз: апатит, анатаз, галенит, фосфорит, пирит, рутил, хромит, монатсит, лейкоксен, киновар, пирити оксидшуда ва барит.
- чузъи электромагнитӣ аз: лимонит, гематит, эпидот, гранат ва илменит ташкил гардидаанд.

Дар шароити саҳроӣ таркиби петрографии чинсҳои кӯҳии лӯлагӣ ва регу шағалӣ дар чузъҳои аз 5 мм боло омӯхта шудаанд, ки онҳо аз чинсҳои кӯҳии таҳшонӣ (регсангҳои гуногунтаркиб, оҳаксанг, мухталит), магмавӣ (гранитоидҳо, эффузивҳо) ва метаморфӣ (вараксангҳои гуногунтаркиб) иборат мебошанд.

Тибқи таҳлили таркиби гранулометрии низ таҳшониҳои обрӯфтиҳои кони Ёхсу ва рӯйпӯшиҳои техногенӣ аз ҳамдигар фарқе надоранд.

Дар таркиби гранулометрии пайдоишҳои рӯйпӯшии техногенӣ низ чузъҳои зерин муқаррар гардиданд, ки дар аксар ҳолатҳо фоизнокии лӯласангию шағалӣ дар рӯйпӯшҳо аз ҳисоби омекта кунонидани партовҳои коркардии қисмати регҳои зардори кон бо партовҳои рӯйпӯшии вобаста аст (ҷадвали 1).

Ҷадвали 1. Таркиби гранулометрии чинсҳои алювиалии пошхӯрдаҳо

Table 1. Granulometric composition of alluvial rocks

№№	Таркиб	Андоза, мм	Фисад
1	Лӯласангҳо	>200	то 25-35
2	Шағали носуфта	100-200	20-25
3	Шағали суфтаи калон	50-100	15-20
4	Шағали суфтаи майда	10-50	10-15
5	Шағал, рег, гил	<10	3- 5

Дар натиҷаи омӯзиш маълум карда шуд, ки коэффисиенти ковокшавии пайдоишҳои рӯйпӯшии техногенӣ – 1,23; вазни ҳаҷмии – 2,3 т/м³ ва шусташавӣ – 1,26-ро ташкил менамоянд.

Пайдоишҳои мазкур ба гурӯҳи осоншусташавандаҳо дохил мешаванд.

Мувофиқи маълумотҳои пешин андозаи донаҳои тилло аз зарраҳои чангмонанд - дар қисмати болоии буриши таҳшинҳо, то худрӯйҳои майда бо вазни то 10, 14, 16 грамм бо ҳолисии 92% муқаррар гардидаанд.

Шаклҳои зиёда охӯрандаи тилло даррозрӯяи пачақ, қабат-қабатӣ (пластинкагӣ), пулакчамонанди нобаробар дандонадори худудхояш ҳамворшуда,

мебошанд. Ранги филиз зарди равшан, дар баъзе ҳолатҳо донаҳои он бо қабати оксидшудаи оҳан рӯйпӯш мегардад, дар дигар ҳолатҳо бошад бо кварс якҷоя сабзида мешаванд.

Тадқиқотҳои дар давоми даҳсолаҳои зиёд гузаронидаи Иргиредмети Россия оид ба баҳодиҳии талафоти тиллои пошхӯрда ҳангоми истихроҷи он, нишон медиҳанд, ки сифати коркарди пошхӯрдаҳо қариб дар тамоми объектҳо, пасттар аз маълумотҳои ҳисоботӣ мебошанд. Тилло дар вақти истихроҷ якҷоя бо маводҳои партовӣ, дар плотикҳои коркарднашуда, дар пахлӯҳои обрӯфтиҳо ва ба онҳо монанд талаф мешавад. Аз ин рӯ, агар имконияти иқтисодан ғоидаовари истихроҷӣ пайдо гардад, он гоҳ корхонаҳои истихроҷи тиллои пошхӯрда метавонан аз ҳисоби партовҳои истехсолӣ ба муддати даҳсолаҳо бо кор таъмин шаванд.

Аз натиҷаи корҳои омӯзишии саҳроӣ дар майдонҳои партовҳои техногенӣ гузаронида муқаррар карда шуд, ки барои коркарди онҳо вобаста ба шароити кӯҳӣ-техникӣ ҷойгиршавиашон, тарзи аз ҳама мувофиқ, тарзи кушодаи (карьерии) гидромеханикиро ҳисобидан мумкин аст.

Тибқи маълумотҳои дар корҳои пешина овардашуда, яке аз омилҳои асосии корҳои истихроҷиро дар пайдоишҳои гуногуни минтақаи кони Ёхсу мушкил месохта, ин лӯланокӣ («валунистость») – 25-30% ва обнокии («обводненность») онҳо мебошад (Кошелев, 1965).

Тадқиқотҳои саҳроии дар майдонҳои омӯзиши гузаронидашуда нишон медиҳанд, ки ҳангоми коркарди партовҳои техногенӣ мушкили асосиро лӯланокӣ ба вучуд меоранд. Ҳангоми коркарди аввалия рӯйпӯшҳо, эфелҳо ва лӯласангҳо омехта рехта шудааст, ки сабаби асосии лӯланокии номунтазам мегардад.

Омӯзиши обнокии майдони партовҳо нишон доданд, ки барои коркард мувофиқ мебошанд, чунки ҳангоми гузаштани траншеяҳо пайдошавии об дар онҳо муқаррар карда нашуданд. Яъне партовҳои дар болои суффаҳои Q_{III} аз сатҳи дарё боло рехта шудааст. Жарфи пайдошавии сатҳи обҳои зеризаминӣ аз сатҳи дарёи дар назди партов буда, поёнтар ҷойгиршавӣ дорад.

Майдонҳои партовҳои техногенӣ аз лиҳози ҷойгиршавӣ, рельефи ҳамвор доштаниашон, ки барои сохтмони инфрасохторҳои истехсоли (роҳҳо, дастгоҳи заршӯй ва ғайраҳо) мувофиқ мебошанд, барои коркарди усули кушода хело қулай доништа мешавад.

Партовҳои техногенӣ рельефи ҳамвор бо каме моилӣ хобиш дошта, дар болои чинсҳои алювиалӣ-пролювиалии гуноварӣ шудаанд.

Ҳисоби захира ва баҳодиҳии геологӣ-саноатии қитъаҳои геологӣ яке аз марҳилаҳои масъул ва натиҷаовари корҳои иқтишофи геологӣ мебошад. Онҳо дар ҳар як марҳилаи иқтишофи геологӣ бо дараҷаҳои гуногуни асоснокӣ вобаста ба дақиқии корҳои иҷрошуда гузаронида мешавад. Ҳисоби захира ва баҳодиҳии геологӣ-саноатӣ пас аз ба анҷомрасии иқтишофи дақиқи кон, ҳангоме, ки он барои лоиҳакунонии сохтмони корхонаи истифодабаранда дода мешавад, аз ҳама муҳим аст.

Усули иқтишоф ва ҳисоби захираи канданиҳои ғоиданоки конҳо вобаста ба шароити генетикии пайдоиш, сохти геологӣ ва як қатор дигар хусусиятҳои онҳо қабул карда мешавад.

Айни ҳол қитъаҳое, ки зери омӯзиши геологӣ қарор даранд ва ҳисоби захира мешаванд чинсҳои техногенӣ мебошанд ва бе назардошти қонуниятҳои геологӣ, инчунин, сохти геологӣ ҳисоби захира карда мешаванд.

Ҳангоми ҳисоби захираи конҳои аввалияи тилло, усули ҳисобӣ намуданро шароитҳои хобиш, ғафсӣ ва хусусиятҳои морфологии ҷисмҳои маъданӣ ва дақиқии корҳои иқтишофӣ муайян менамоянд. Онҳо дар омӯзиш гуногунанд ва дар ҳар мавриди мушаххас ин ё он усул истифода мешавад. Аммо дар чинсҳои техногенӣ куллан фарқ мекунад. Хусусан дар минтақаҳое, ки айни замон мавриди омӯзиш қарор доранд, қабати регдор ва қабати торфӣ (рӯйпӯшӣ) чудо карда намешавад.

Барои ҳисобӣ намудани захираи конҳои тиллои обрӯфтӣ (пошхӯрда) ва ё техногенӣ асосан усули хаттӣ («линейный») истифода мегардад.

Барои баҳодихии геологӣ-иктисодии захираи конҳои обрӯфтӣ ҳисоби фаврии захира дар охири ҳар як марҳилаи корҳои иктишофи-геологӣ гузаронида мешавад. Дар марҳилаҳои аввал асосан қитъаҳои ояндадор чун гардида, баҳои геологӣ-иктисодии қаблӣ ҳамаи майдон, ҷудокунии ояндадорӣ барои кашфи захираҳои иловагии конҳои обрӯфтӣ гузаронида мешаванд. Дар партовҳои техногенӣ бошад, аз рӯи якҷанд маҳакҳои технологӣ ва ё ин ки аз рӯи маводҳои истихроҷи солҳои пешина баҳогузори карда мешавад.

Давраи аввали корҳо, ҳангоми ҳисоби захира, маҳдудкунии ҳудуди обрӯфтӣ мебошад, ки онро ба 3 марҳилаи зерин чун кардан мумкин аст:

- ҷудокунии ҷинсҳои маҳсулдор дар ковишҳои иктишофӣ;
- маҳдудкунии ҳудуди обрӯфтӣ дар буришҳои амудӣ;
- маҳдудкунии ҳудуди обрӯфтӣ дар нақша (план).

Маҳдудкунии ҳудуди захира бо морфология, шароити хобиш, ғафсии қабатҳои саноатӣ, усули иктишоф, категорияҳои захира ва бузургиҳои (параметрҳои) кондитсияҳои муқарраршуда вобаста мебошад. Дар амалия истифодаи ҳисоби захира, маҳдудкунии ҳудудҳои захира ва ҳисоб бе варианти файзнокии канорӣ («бортӣ») дар маҳак ва бо файзнокии минималӣ дар масдудҳо гузаронида мешаванд.

Аз ин рӯ, ҳисобӣ намудани захираи тиллои техногенӣ низ тибқи усули бурриши геологӣ бо таъии масдудҳо ба ду хаттӣ ҷустуҷӯи-иктишофӣ гузаронида шуд.

Чун намудани масдудҳои геологӣ ҳисобӣ, нишон додани сарҳади онҳо дар нақшаи («план») миқёси 1:1000, аз тариқи маҳдудкунии онҳо бо хатҳои буриши геологӣ миқёси 1:200, аз рӯи чунин принципҳо гузаронида шуданд:

- таҳшинҳои якхелаи техногенӣ барои маҳдудияти майдонҳои обрӯфтӣ дар маҳдудҳо;

- сарҳади геологӣ геоморфологияи масдудҳои ҳисобишуда ё хатҳои шартӣ.

Ҳаҷми (массаи) ҷинсҳои кӯҳӣ дар масдудҳо тибқи зарбзании масоҳати миёнаи ду хатти буриш ба дарозии байни онҳо муайян карда шуд.

Захира дар ҳудуди обрӯфтӣ (қитъаҳои) ҷудошуда аз рӯи категорияи C_1 ва C_2 ҳисоб карда шуданд.

Захираи категорияи C_2 дар ҳамаи гурӯҳи конҳо бо тарзи экстраполятсия берун аз ҳудуди захираи категорияҳои нисбатан баланд, бо хусусиятҳои сохти геологӣ ва геоморфологияи асосноккардашуда ҳисоб карда мешавад. Ва дар ҷинсҳои техногенӣ, низ чунин тарз бо назардошти сарҳади траншеяҳои истихроҷӣ, қитъаи ҷудошуда ва инчунин, сарҳади ҷинсҳои техногенӣ истифода шуд.

Ҷинсҳои техногенӣ дар ҳудуди минтақа дар болои ҷинсҳои алювиалии Q_{III} қарор дорад ва ғафсии ҷинсҳои техногенӣ бошад, аз рӯи ҷуқурии траншеяҳои омӯзишӣ ва истихроҷӣ гирифта шуданд.

Қабати ҷинсҳои алювиалии Q_{III} на дар зери ҳама траншеяҳо намоён шудааст, бинобар ин, баландии пурраи траншея ба ҳисоби захира ворид шудааст.

Захираи тилло дар масдуд, тариқи зарбзании файзнокии миёнаи тилло ба ҳаҷми масдуд муайян карда шуд.

Маълумоти ибтидоии истихроҷӣ ҳангоми ҳисоби захира, файзнокии миёнаи тиллои тоза дар маҳакҳо бори дигар тасдиқ гардиданд. Файзнокии миёнаи тилло дар ҳар қадам фосилаи маҳакбардорӣ аз траншеяҳо дар ҷадвалҳои дахлдор, ки дар онҳо миқдори тилло дар маҳак ва ғайраҳо ба назар гирифта шудааст, нишон дода шуданд.

Дар траншея масофаи байни ҷӯякҳо мувофиқи дастурамал аз рӯи категорияи C_1 20 м ва маҳакгирӣ мунтазам аз ҳар як метр қабул шудааст.

Ҳисоботи мазкур якумин қорест дар самти омӯзиши партовҳои конҳои тиллои обрӯфтӣ (пошхӯрда) Ҷумҳурии Тоҷикистон, яъне қони обрӯфтӣ Ёҳсу.

Аксарияти пошхӯрдаҳои барои коркард сафарбаргардида техногенӣ буда, бо тарзи кушод коркард мешаванд. Омӯзиш ва коркарди чунин пошхӯрдаҳо аҳамияти хос дорад.

Ҳисоботи мазкур ба ҳамин мақсад дар асоси супориши геологӣ Саридораи геологи ва шартномаи ҳамкорӣ тартиб дода шудааст.

Дар натиҷа бо корҳои номбурда, ҳисоби захираи дар пайдоишҳои техногении қитъаҳои коркардшудаи тиллои пошхӯрда, мушаххасан дар партовҳо ба ҳолати 01 январи соли 2020 гузаронида шуд, ки коркардашон бо усули кушодаи гидромеханикӣ имконпазир мебошад.

Маълумотҳо барои ҳисоби захира аз ҳисоби траншея, хандакҳо ва карерҳои истихроҷи гирифта шудааст.

Бо ҳисобҳои гузаронидашуда, захираҳои тавозуни тилло дар пайдоиши техногенӣ рақамҳои зеринро ташкил мекунанд:

Захираҳои категорияи C_1 - 114,49 кг бо фазнокии миёнаи тилло 47,00 мг/м³;

Захираҳои категорияи C_2 - 105,79 кг бо фазнокии миёнаи тилло 46,51 мг/м³.

Ҳамагӣ захираҳои категорияҳои C_1+C_2 - 220,28 кг-ро бо фазнокии миёнаи тилло 46,76 мг/м³ ташкил менамоянд.

Аз нишондодҳои ҳисобҳои иқтисодӣ бармеояд, ки коркарди тиллои пошхӯрдаи рӯйпӯшҳои минтақаи омӯзишӣ фақат манфиатовар мебошад.

Дар оянда тавсия дода мешавад, ки боз дар сатҳи поёнии масдудҳои корҳои омӯзишии геологӣ ба роҳ монда шавад.

АДАБИЁТ

1. Методическое указание по подсчету запасов золота и олова в россыпях. -Магадан, 1979. -С.77-79.
2. Набиев Н.Ф. Хусусиятҳои геологӣ, бозҳисобкунӣ ва бозиктишофии захираи тиллои пошхӯрдаи қитъаи Дондушкан) / Н.Ф. Набиев // Илм ва инноватсия. -Душанбе, 2019. -№2.
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.
4. Сборник руководящих материалов по геолого-экономической оценке, месторождений полезных ископаемых. –М., 1985. -С.479-507.
5. Таджикибеков М. Геология и особенности строения горы Имом Аскари (зона предпамирского прогиба) / М. Таджикибеков, Р.М. Талбонов, Н.Ф. Набиев // Вестник Таджикского национального университета Серия естественных наук. –Душанбе: Сино, 2014. -№1/3(134).

МАНБАЪҲОИ НАВИ КАШФИ ЗАХИРАИ ТИЛЛО ДАР ПАРТОВҲОИ ИСТЕҲСОЛИИ (ТЕХНОГЕНИИ) ЯКЕ АЗ КОНҲОИ ПОШХҮРДАИ ЧУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Бо сабаби камшавии захираҳои тилло дар ҳудуди Чумҳурии Тоҷикистон ва баландшавии нархи он дар бозори ҷаҳонӣ зарур мешавад, ки манбаҳои нави захираи чунин металл кашф карда шавад. Бо ин мақсад аз тарафи муаллиф дар партовҳои техногении яке аз конҳои пошхӯрдаи Тоҷикистон омӯзиши геологӣ бо бузургҳои нави кондитсия ба роҳ монда шуд. Дар натиҷа 220 кг тилло бо категорияҳои C_1-C_2 кашф гардида ба тавозуни давлат гузошта шуд.

Калидвожаҳо: пошхӯрда, техногенӣ, кондитсия, тилло, захира, рӯйпӯшҳо, партовҳо, категория, тавозун, кашф.

НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ ОТКРЫТИЯ ЗАПАСОВ ЗОЛОТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ (ТЕХНОГЕННЫХ) ОТХОДАХ ОДНОГО ИЗ ЗАКРЫТЫХ РУДНИКОВ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

В связи с уменьшением запасов золота на территории Республики Таджикистан и ростом его цены на мировом рынке необходимо открывать новые источники таких металлов. С этой целью автор провел геологическое изучение техногенных отходов одного из крупнейших месторождений Таджикистана с новыми условиями кондиционирования. В результате было обнаружено и передано на государственный баланс 220 кг золота C₁-C₂.

Ключевые слова: распад, техногенный, состояние, золото, запас, покрытие, отходы, категория, баланс, находка.

NEW SOURCES OF GOLD RESERVES DISCOVERY IN INDUSTRIAL (MAN- MADE) WASTE OF ONE OF THE CLOSED MINES OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

In connection with the decrease in gold reserves in the territory of the Republic of Tajikistan and the growth of its price in the world market, it is necessary to open new sources of such metals. To this end, the author conducted a geological study of man-made waste from one of the largest deposits in Tajikistan with new conditioning conditions. As a result, 220 kg of C₁-C₂ gold was discovered and transferred to the state balance.

Key words: decay, technogenic, state, gold, reserve, cover, waste, category, balance, find.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Набиев Немадулло Фатхуллоевич* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади илмҳои геология ва минералогия, муаллими калони кафедраи геология ва менечменти маъдану техника. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: nabiev.nematullo@mail.ru. Телефон: **918-58-89-43**

Ғуломов Мирзовали Назаралиевич - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, муаллими калони кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: **(+992) 901-71-90-37**. E-mail: gmirzovali@mail.ru

Муродзода Аброр Аҳроф – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, муаллими калони кафедраи геология ва менечменти маъдану техника. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: Aborkul@mail.ru. Телефон: **935-19-09-68**

Сведение об авторах: *Набиев Немадулло 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**

Ғуломов Мирзовали Назаралиевич - Таджикский национальный университет, старший преподаватель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: **(+992) 901-71-90-37**. E-mail: gmirzovali@mail.ru

Муродзода Аброр Аъроф – Таджикский национальный университет, старший преподаватель кафедры геологии и горно-технического менеджмента. **Адрес:** 734025. Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 17. E-mail: Aborkul@mail.ru. Телефон: **935-19-09-68**

Information about the authors: *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**

Gulomov Mirzovali Nazaralievich - Tajik National University, Senior Lecturer, Department of Hydrogeology and Engineering Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) **901-71-90-37**. E-mail: **mirzovali@mail.ru**

Murodzoda Abror Azhor - Tajik National University, Senior Lecturer, Department of Geology and Mining and Technical Management. **Address:** 734025. Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki avenue 17. E-mail: **Aborkul@mail.ru**. Phone: **935-19-09-68**

*Раҳимов Ф.Н.***Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ**

Соли 1947 дар Париж Иттифоқи байналхалқӣ ташкилоти расмии сайёҳӣ таъсис ёфт, ки баъдтар он ба Ташкилоти байналхалқии сайёҳӣ (ТБС) табдил ёфта, ин ташкилот муҳимтарин маркази соҳаи сайёҳӣ ба ҳисоб меравад. Ташкилоти мазкур беш аз 130 мамолики ҷаҳонро муттаҳид намуда, дар рушди алоқаҳои байналхалқӣ ва сайёҳӣ хизмат мекунад.

Тоҷикистон яке аз кишварҳои дорои захираҳои бойи турситии муосир, мероси бузурги фарҳангӣ – таърихӣ, фарҳанги ба худ хоси миллӣ, ҷойгиршавии мусоиди ҷуғрофӣ, табиати зебою дилчасп, мавзёҳои фароғатӣ, олами нотақрору ҳайвоноту наботот мебошад.

Таърихи халқӣ тоҷик пешаҳои қадимӣ дошта, аз ибтидои тамаддуни инсонӣ сарчашма мегирад. Бозёфтҳои бостонии Тоҷикистон ба асри санг мавҷуд мебошад. Ин бозёфтҳо ба ҳазорсолаи VIII-V-и то замони мо рост меояд. Перомуни кӯҳҳо, қуллаҳо ва халқҳои сокини ҳудуди Тоҷикистони имрӯза дар манбаъҳои муаллифони антиқаи юнон қайд гардидааст.

Тоҷикон дар рушди маънавиёти тамаддуни ҷаҳонӣ ба ҳамдастии олимони варзида, файласуфон, адибон таъсири арзишманде боқӣ гузоштаанд. Эҷоду офаридаҳои ҳунармандону олимони ва адибони тоҷик қисми ҷудопозири тамаддуни ҷаҳонӣ ба ҳисоб меравад. Лирикаи Одамушшуаро Абуабдуллоҳи Рӯдакӣ, “Шоҳнома”-и безаволи Ҳаким фирдавсӣ, “Қонуни тиб”-и Абӯалӣ ибни Сино, ситораҳои осмонии шеърӣ ҷаҳонии Хайём, Румӣ, Саъдӣ, Ҳофиз, Ҷомӣ ҳунарварон Борбад, Монӣ, Беҳзод натавҷо дар Суғду Хуросон ва Мовароуннаҳр, балки то дуриҳои дур парвоз карданд.

Ҳудуди Тоҷикистон аз замонҳои қадим дар партави роҳҳои бузурги Шоҳроҳи Абрешим воқеъ буд ва он, албатта, ба тиҷорати байналмилалӣ, мубодилаи фарҳангии халқҳо таъсири амиқ боқӣ гузоштааст. Аслиҳа, маҳсулоти пӯстӣ, ҷавоҳироти ороишӣ, матоъ, намаки ранга, ки аҷдодони мо истехсол ва меофариданд, шуҳрати ҷаҳонӣ касб кард. Айни ҳол баробари рушди алоқаҳои байналмилалии иқтисодӣ, фарҳангӣ, Шоҳроҳи бузурги Абрешим, рамзи Дӯстӣ, якдигарфаҳмӣ, муносибати судманди миёни халқҳои кишварҳо гардидааст. Ташкилоти байналмилалии туристӣ UNWTO (Ташкилоти умумиҷаҳонии туристӣ) Мероси бойи фарҳангӣ-таърихи халқӣ, ки дар минтақаи Шоҳроҳи Абрешим сукунат дорад, масъалаҳои туризм ва инфрасохтори меҳмонхонавиро тадриҷан тадбиқ менамояд.

Ба истифода додани роҳи автомобилгарди Кӯлоб-Хоруғ-Қулма ва баромадан ба шоҳроҳи Қароқурум амалест дар мавриди тадбиқи амалии мубодилаи сайёҳон ва лоиҳаи Ташкилоти байналмилалии туристӣ “Туризм дар роҳи Абрешим”.

Шоҳроҳҳои қадимаи Тоҷикистон Истаравшан, Панҷакент, Ҳисор, Кӯлоб, Исфара бо нигоҳ доштани симои қадимӣ, анъанаҳои таърихӣ, фарҳангӣ ва ҳунармандӣ дили ҳазорон сайёҳонро ба тасхир меоранд. Ҳунармандон - заргарон, зардузон читгарон, мисгарон, кулолгарон, кандакорон, оҳангарон, наққошон, гачкорон, хототон бо ҳунари волои худ шуҳрати ҷаҳонӣ касб карда, имрӯз низ анъанаҳои мактаби ҳунарии миллиро идома медиҳанд.

Фарҳанги рӯзгордорӣ, майишию манзилӣ, таъомҳои миллӣ, сару либос, фолклори мардумии тоҷикон сарчашмаи рушди туризми мардумшиносӣ маҳсуб меёбад.

Обанбори Қайрокум - “Баҳри тоҷик” мавзеи шинохтаи туризм буда, миёни боғҳои мевадиханда осоишгоҳҳо, хонаҳои истироҳатӣ, лагерҳои туристӣ қомат рост кардааст.

Тоҷикистон кишвари куллаҳои баландтарин, пирияхҳо, дарӣёҳои кӯҳӣ, кӯҳҳои зебомансар, набототу ҳайвоноти нодир, ёдгориҳои зебои табиӣ мебошанд.

Мавзёҳои давлатии табиӣ, мамнунгоҳҳои “Зоркул”, “Ромит”, “Мазкул”, “Даштиҷум”, “Сарихосор”, инчунин, Парки миллии Тоҷикистон дорои муҳити беҳтарини экологӣ, манзараҳои зебо ва ёдгориҳои бойи табиӣ мебошанд.

Дар мавриди аҳмияти иҷтимоии туризм ва беҳдошти он бояд зикр намуд, ки дар ҳоли рушди он некуаҳволии мардум беҳтар гардида, ҷойҳои зиёди корӣ муҳайё мегардад. Ҳолати иҷтимоӣ, майшӣ, фарҳангӣ ва некуаҳволии сокинони деҳот рӯ ба беҳбудӣ хоҳад ниҳод. Асари кули мавзёҳои зебои табиӣ ва ёдгориҳои табиӣ диёри мо дар доманакӯҳҳо ва ё водиҳои зебомансар ҷойгиранд. “Чилдухтарон”, “Сарихосор”, “Ҳафткул”, “Чилучаҳорчашма”, “Арчамайдон”, инчунин, зиёратгоҳҳо, шаршараҳо ва ғайра натавонанд дар дохили кишвар, балки берун аз он маъмулу машҳур гардидаанд. Ин имконият медиҳад, ки баландшавии сатҳи иҷтимоӣ-иқтисодиро дар минтақаҳои ақибмонда, ва, пеш аз ҳама, дар минтақаҳои кӯҳистон бо суръат тезонд. Бесабаб набуд, ки соли 2002 аз тарафи СММ ҳамчунин соли рушди туризми экологӣ ва соли кӯҳ эълон гардид.

Имрӯз вобаста аз бойигарӣ ва гуногунии захираҳои экотурист, минтақаҳои кӯҳистони Тоҷикистон, аз ҷумла минтақаҳои ояндадори Осиеи Марказӣ ба шумор меравад. Ҷолиби тавачҷуҳ қарор гирифтани табиати минтақаҳои кӯҳистони Тоҷикистон дар он аст, ки дар ин ҷо кӯҳҳои сарбаланд, пирияхҳои бузург, кулҳои баланкӯҳ, биёбонҳои алпӣ, намудҳои сершумори набототу ҳайвоноти эндемӣ ва реликтӣ, обҳои минералию нарзании хунук ва гарм, ҳайкалҳои таърихии маданӣ, ландшафтҳои кӯҳӣ ва кӯҳию чангалӣ, ҳудудҳои беҳамтои махсус муҳофизатшавандаи табиӣ ва ғайра мавҷуданд. Дар ҳудуди минтақаҳои кӯҳистони Тоҷикистон аз қадимулайём объектҳои вучуд доштанд, ки тибқи анъана муҳофизат карда мешавад. Аз он ҷумла: “мазорҳо” (ҷойҳои муқаддас, мазорҳои муқаддас, дарахтони алоҳида, ҳудудҳои чангалҳо чашмаҳо, обанборҳои на он қадар калони ҷолиби диққат, чинсҳои кӯҳӣ, инчунин, баъзе кулҳо, обанборҳо объектҳои реликтӣ палнотологӣ ва палеоботаникӣ, таҳшинҳо ва ҷойҳои бавучудовардани маъданҳои геологӣ, гемоорфологӣ ва ғайраҳои истифодаи оқилонаи ин бойигарии табиати минтақаҳои кӯҳистони Тоҷикистон имконияти пурра қонеъ намудани талаботи сайёҳиро дорад.

Туризм шакли фаъолияти дастаҷамъӣ ва мустақилонаи иқтисодӣ дар ҷаҳони муосир маҳсуб ёфта, барои ташкил ва хизматрасонӣ ба сайёҳон равона гардидааст. Сайру сайёҳӣ аз намудҳои маъмултарини фаъолияти ҳаётии инсон ба шумор меравад. Шахсе нест, ки дар ҳаёташ ба ин ё он мавзё ва минтақае сафар накарда бошад. Барои дидану шиносоии ҳайвоноти аҷиб тарбиятгирандагони кӯдакистонро ба боғҳои ҳайвонот, табиати зиндаю мавзёҳои зебоманзар мебаранд. Хонандагони мактаб ба осорхонаҳо, мавзёҳои сайёҳӣ ба сайёҳати шаҳр мебароянд. Ин тадбир тасаввуроти нахустинро оид ба сайёҳӣ дар зехни онҳо ба вучуд меорад. Вақте ки бузург шуданд, худашон ин ё он навъи сайёҳатро интихоб мекунанд.

Дарачаи иқтисодӣ – аз ҳама намуди арзони хизматрасонӣ ба ҳисоб меравад. Одатан ин дарачаи хизматрасониро донишҷӯён ва одамони табақаҳои миёна истифода мебаранд. Дар ин дарачаи хизматрасонӣ ҷойи зист дар меҳмонхонаҳои дарачаҳои “як-ду ситорадор”, хостелҳо, хобгоҳҳо, меҳмонхонаҳои майдаю тоза, ки хизматрасонӣ тавассути намуди худхизматрасонӣ дар назар дошта шудааст, ғизодиҳӣ пешниҳод карда намешавад, ё ин ки нахорӣ ба намуди мизи шведӣ пешниҳод карда мешаванд; парвоз тавассути рейсҳои чартерӣ; боздид ва гуселкунӣ мумкин аст, ки тавассути нақлиёти ҷамъиятӣ ташкил карда шавад.

Сайёҳат ҳамеша моро ҳамроҳӣ мекунад. Агар сайёҳӣ ба иштирокчиён ҳаволати рӯҳию маънавӣ бахшад, пас барои ташкилкунандагони он раванди мураккаби эҷодиест, ки роҳандозӣ ва муваффақонаи он аз донишу қобилият ва маҳорати педагогию касбӣ ва кордонии корманд – мутаххасис вобаста мебошад.

Сайру сайёҳат вожаи ҳаммаъноянд, ки якдигарро пурра месозанд. Ин мафҳумҳо истироҳат, хушҳолӣ, варзиш, дарки муҳити атроф, тичорат, солимгардонӣ муолиҷа ва намудҳои ба ҳамин монанди фаъолиятро ифода мекунанд. Дар доираи сайр шахси алоҳида, гурӯҳи одамон, иштирокчиёни экспедитсия, ҳарбиён, мутаххасисон, дипломатҳо, кӯчманчиён, муҳочирон ва ғайраҳо аз ҷое ба ҷои дигар ҳаракат мекунанд. Барои баъзе қавму қабिलाҳо сайр меъёри муқаррарии зиндагист. Масалан қабिलाҳои балучӣҳо, бодиянишинҳо, лулиҳо бо молу ҳолашон вобаста ба шароити иқлим ҳамеша тағйири маҳал мекунанд.

Сайёҳат (туризм) бошад, нисбат ба сайр характери иқтисодӣ дорад. Бинобар ин, сайёҳат шуглест, ки усулҳои ташкилии истироҳатиро тавассути солимгардонӣ, шиносӣ, динӣ-зиёратӣ, варзишӣ, омилҳои иҷтимоӣ ва дигар ҳадафҳои сайёҳат иқомати муваққатии берун аз ҳууди ҷои истиқоматӣ доимӣ фаро мегирад.

Хусусиятҳои асосии фарқкунандаи сайёҳат аз сайр инҳоянд:

1. Фарқияти сайёҳат аз сайр дар он аст, ки ҳангоми сайёҳат одамон дар як вақти муайян, маҳдуд ва кӯтоҳ ин ё он кишвар ва ё мамлакатро сайр мекунанд. Ба муҳлати дуру дароз фақат шахсони алоҳида имконияти сайр доранд. Сайёҳат ҳодисаи оммавии асри XX ва ибтидои асри XXI аст, ки он дар вазъияти сиёсии иқтисодии ҷамъият тараққӣ ёфта инкишоф ёфтааст.

2. Сайёҳат ҷои зисту зиндагонии кӯтоҳмуддатро талаб мекунад.

3. Фарқияти дигари сайёҳат дар он аст, ки он мақсаднок аст.

Мақсади сайёҳат ин вақтхушӣ, ташаккули ҷаҳонбинӣ, солимгардонӣ, муолиҷа, меҳмонӣ ҳамчунин сайқали маҳорати касбию хизматӣ мебошад.

4. Фарқияти сайёҳат боз дар он зоҳир мегардад, ки он қисми муҳими иқтисодиёти мамлакатро ташкил дода, аҳолии маҳаллиро ба ҷойи кор таъмин мекунад, фаъолияти меҳмонхонаҳо, тарабхонаву қаҳвахонаҳо, муассисаҳои табобатию солимгардонӣ ва санъатро тақвият бахшида, барои воридшавии арзи хориҷӣ ба ҳазинаи давлат мусоидат менамояд. Сайёҳат ва истифодаи бойгарӣҳои маҳаллӣ вобаста буда, барои кашфу рушди он кумак менамояд.

Мафҳуми асосии марбут ба туризм инҳоянд:

1. Турист ё сайёҳ кист? Турист ё сайёҳ шахсест, ки ба ин ё он кишвар ва минтақаи сайёҳӣ муваққатан бо мақсади солимгардонӣ, шиносӣ, ҷаҳонгардӣ, тичорат, варзиш, динӣ-зиёратӣ ва ҳудуди ҷои истиқомати доимӣ сафар мекунад.

2. Тур сафари сайёҳест, ки дар асоси хатти муҳлати муайяни сайёҳат, таъмини пурраи хизматрасонии фарҳангӣ, ҷобачокунӣ, ҳамлу накл, сайру тамошо, таъмини ғизо, ҳифзи тандурустию беҳатарӣ ва ғайра амалӣ мегардад.

3. Захираҳои сайёҳӣ ин захираҳои табиат, мавзёҳои таърихӣ иҷтимоӣ-фарҳангӣ ва ғайра барои қонунгардонидани талаботи маънавию ҷисмонии сайёҳон мебошад.

4. Саноати сайёҳӣ ин ҳамаи меҳмонхонаҳо, воситаи нақлиёт, тарабхонаҳо ва иншооти ҳуроки умум, мавзё ва воситаҳои вақтхушӣ, мавзёҳои маърифатӣ – тичоратӣ, солимгардонӣ, варзишӣ, ташкилотҳои фаъолиятӣ, туроператорию турагентӣ, муассисаҳои сайру сайёҳатӣ ва ғайра дар маҷмуъ маҳсуб меёбанд.

5. Маҳсулоти сайёҳӣ ин тадбиқи маҷмуи ҷорабиниҳо ҷиҳати ба амал баровардани раванди сайёҳӣ, яъне реклама, интишори каталогҳо, буклетҳо, роҳнамо, баргузориҳои намоишгоҳ ва ярмаркаҳо, ташкили ахбори сиёсӣ ва ғайраҳо мебошад.

6. Фаъолияти сайёҳӣ ин муассиса ё шахсоне, ки дар асоси иҷозатномаи давлатӣ хизматрасонии сайёҳонро таъмин мекунад, ба ибораи дигар “туроператор” ё “турагент” мебошад.

7. Квотаи сайёҳӣ ин мафҳуми истифодаи мавзёҳоро, ки танҳо ба мақсади сайёҳӣ пешбинӣ гардидаанд, ифода менамояд.

Ҳангоми рушди оммавии туризм таъсироти антропогенӣ яку якбора захираҳои сайёҳии табиӣ ва маъдани таърихӣ меафзояд ва ин таъсирот боиси зиёдшавии шумораи сайёҳон мегардад. Аз ин рӯ, ҳангоми оғози чунин фаъолият вазифаи муҳимтарин ин коркард ва фаъолияти сайёҳӣ қорӣ намудани шаклҳои махсуси чорабиниҳо, ки баҳри оқилона истифодабарии захираҳои табиӣ ҳифзи онҳо ва азнавбарқароркунии захираҳои табиӣ ва объектҳои сайёҳии осебдида равона шуда, дар фаъолияти сайёҳӣ қорӣ намудани шаклҳои махсуси ташкилӣ истифодабарии экосистемаи табиӣ дар режими муҳофизатӣ мебошад.

Дар асоси қонуну қарорҳои ҚТ, шахсони ҳуқуқӣ, аз ҷумла шахсони ҳуқуқии хориҷие, ки ҳуқуқи ташкил қардани хизматрасонии сайёҳиро доро мебошад, субъекти фаъолияти сайёҳӣ махсуб меёбад.

Ҳуқуқи субъектҳои фаъолияти туристӣ мувофиқи Қонуни ҚТ “Дар бораи фаъолияти соҳибқорӣ дар ҚТ”, “Дар бораи фаъолияти иқтисодию хориҷӣ”, “Дар бораи сиёсати зидди монополиявӣ”, “Дар бораи инвеститсияҳои хориҷӣ”, Кодекси андози ҚТ, Қонуни мазкур ва дигар санадҳои меъёрӣ- ҳуқуқии ҚТ муайян карда мешавад.

Субъектҳои фаъолияти туристӣ дар ҚТ воқеан, вазифадоранд:

1. барои ҳуқуқи шуғл ва фаъолияти туристӣ дар ҳудуди ҚТ иҷозатнома, инчунин, сертификати мутобиқат ба маҳсулот ва хизматрасонии туристии пешниҳодшаванда дошта бошанд;

2. оид ба хизматрасонӣ ба туристон ба тартиби муқарраргашта ҳисоботи аснодӣ баранд;

3. ба мақомоти идораи давлатӣ дар соҳаи туризм тибқи намунаҳои муқарраршуда маълумот ва ҳисобот пешниҳод намоянд;

4. ба турист оид ба ташкил ва гузаронидани сайёҳат маълумоти пурра ва дақиқ дода, барои хизматрасонӣ мутобиқи маълумоти пешниҳодшуда роҳхати туристии намунаи ягона фурушанд;

5. беҳтарин туристон ва ниғаҳдории амволи онҳо, муҳайё намудани шароити амният барои фаъолияти туристӣ, омӯзонидани қоидаҳои амният, расонидани ёрии таъҷилро ба туристон таъмин намуда, барои зарари ба туристон расонидашуда мувофиқи қонунҳои ҚТ ҷавобгар мебошанд;

6. оид ба масъалаҳои эҳёи индустрияи туристӣ (сохтмони меҳмонхонаҳо, базаҳои туристӣ, кенпингҳо, марказҳои истироҳатӣ ва ғ.) бо мақомоти идораи давлатӣ мувофиқа кунанд;

7. субъекти фаъолияти туристӣ ҳангоми ташкил ва амалӣ сохтани сайёҳат, дар назди муштарӣ, ҷӣ барои амали худ ва ҷӣ барои амали шарикони хеш оид ба ташкили сайёҳат (пешниҳоди хизматрасонии ҷойгиркунӣ, озуқа, нақлиёт ва дигар хизматрасоние, ки дар барномаи сафар ворид гардида, дар роҳхат зикр шудаанд) ва фуруши он ҷавобгар мебошад.

Барои дохил шудан ба туризми байналмилалӣ моро мебояд як қатор вазифаҳои муҳимро ҳал намоем.

1. Омода намудани инфрасохтори сайёҳӣ;

2. Баланд бардоштани маданияти меҳмондорӣ шаҳрвандон;

3. Қабул ва гусели меҳмон;

4. Дуруст муаррифи намудани имкониятҳои туристии Тоҷикистон;

5. Пурра намудани сатҳи хизматрасонӣ дар мемҳмонхонаҳо, тарабхонаҳо, ошхонаҳо, осорхонаҳо, қаҳвахонаҳо ва ғ.

Пешниҳод барои рушди сайёҳӣ:

1. Баланд бардоштани сифати хизматрасонӣ аз қабилӣ назорати сарҳадӣ ва хизмати гумрукӣ дар ҷойҳои фарҳангӣ-фароғатӣ, меҳмонхонаҳо, тарабхонаҳо,

ошхонаҳо, қаҳвахонаҳо, осорхонаҳо, боғҳои фарҳангӣ, фурӯшгоҳҳо ва хизматрасониҳои нақлиёт;

2. Омода намудани инфрасохтори сайёҳӣ;

3. Омода ва чоп намудани буклетҳо, маълумотномаҳо, лавҳаҳо ва дигар чузъҳои тарғиботи соҳа;

4. Бо роҳи вусъат додани корҳои фармондиҳӣ, баланд бардоштани маданияти меҳмоннавозии шаҳрвандон;

5. Пеш аз ҳама қайд кардан лозим аст.

Ташкил намудани хӯрок дар туризми экологӣ дар асоси ба инобат гирифтани омилҳои зерин ба роҳ мондан зарур аст:

1. муайян намудани сарфиёти энергетикӣ сайёҳон ва ҳисоби ғизонокии хӯрок;

2. муайян намудани талаботи сифати сайёҳон

3. коркарди речаи таомхӯрӣ;

4. коркарди номгӯи хӯрокҳои пешниҳодшудаи намуна;

5. ҳисобу китоби шумораи зарурии маҳсулоти хӯрока;

6. ҳисоби шумораи зарурии таҷҳизотҳои ошхона (зарфҳои ошхона, сӯзишворӣ ва сӯзишдон, ғунҷоиш барои партовҳо, маҳсулотҳои шӯянда, дастархону сачоқ ва зарфҳо)

Доништан зарур аст, ки ғизои сифатнок гавари натавонад сифати хизматрасонӣ, балки беҳатарии сайёҳон мебошад. Масалан, ҳаракати фаъол тавассути роҳҳои кӯҳӣ боиси арақшорӣ зиёд мегардад, ки ин ба чудошавии микроэлементҳо бо арақ оварда мерасонад. Масалан, дар обҳои яхин, ки сайёҳон онро аз дарёҳои кӯҳӣ истеъмол мекунанд, қариб ки микроэлементҳо мавҷуд нест. Аз ин рӯ, организмҳои сайёҳон ба элементҳои калсий эҳтиҷдоранд. Ин бошад дар навбати худ ба бориқшавии устухон ва тунук шудани эмали дандонҳо ва устухонҳо оварда мерасонад. Аз ин рӯ, хангоми фаромадан аз баландҳои кӯҳсор хатару таҳдидҳои шикастани пой ниҳоят зиёд мегардад.

Хангоми муайян намудани сарфиёти энергетикӣ сайёҳон ва ҳисоби ғизонокии хӯрок аз тавсияҳои комиссияи тиббии федератсияи байналхалқии алпинизм ва диетологҳои варзишӣ истифода бурдан зарур аст, ки он барои экотуристонии минтақаҳои кӯҳистон ниҳоят мувофиқат мекунад.

Пеш аз ҳама, қайд кардан зарур аст, ки ҳиссиёти гушнагӣ ва шикамсерӣ, ки ба он бисёриҳо дар шароити одии шаҳрӣ таъҷиб мекунанд, ин индикатори дағалонаи талабот ба хӯрок дар кӯҳҳо, махсусан дар заминаи хастагӣ мебошад. Дар баландҳои зиёд гум кардани иштиҳо ҳодисаи одӣ мебошад. Илова бар ин, исбот карда шудааст, ки ҳиссиёти ташнагиро сайёҳон хангоми камчинии об дар организм то 2 литр ҳис мекунанд.

Мувофиқи маълумоти комиссияи таҳассусии тиббӣ талафоти энергетикӣ хангоми ба кӯҳ баромадан бе борхалта дар сатҳи 6 ккал/кг вазн/соат буда, бо борхалтаи аз 20 кг вазн зиёд дошта зиёда аз 9 ккал/кг/соат ташкил медиҳад. Ҳамин тариқ, барои шахсе, ки ба кӯҳ ҳаракат мекунад 4800 ккал дар як рӯз танҳо барои пур кардани талафоти энергетикӣ зарур аст. Барои муқоиса: талафоти энергетикӣ менечер, ки бо меҳнати фикронӣ машғул аст, на зиёда аз 2200 ккал дар як рӯз ташкил медиҳад. Зохиран, дар шароити речаи одӣ ва ратсионии нормалии хӯрок ин талаботро пӯшидан номумкин аст. Илова бар ин, аз тарафи организм аз худ намудани макроэлементҳои алоҳида, ба монанди: сафедаҳо, ангиштобаҳо ва чарбҳо, хангоми хӯрокхӯрии яқвақта номумкин аст. Маҳз барои ҳамин баъд аз кӯҳбароии вазнин барои гузариш ба барқароркунии сарфиёти энергетикӣ аз 24 то 36 соат зарур аст. Рӯзи истироҳат дар байни сайёҳати баландкӯҳҳо ва хӯрокхӯрии пуршиддат бар шумораи зиёди сафедаҳо дар ҳамаи мавридҳо лозим аст, ҳатто дар мавридҳои, ки сайёҳон монда нашудаанд.

Ҳангоми тартиб додани речаи хӯрок ва номгӯи хӯрокҳо қоидаҳои зеринро риоя кардан зарур аст:

1. иловаи ҳарчӣ бештари гуногунӣ дар ратсиони хӯроки ҳаррӯза;
2. хӯрокҳо аз концентратҳои хӯрока тайёр накардан, инчунин, хӯроки якхела, масалан танҳо хӯроки вегетарианӣ низ истеъмол кардан тавсия дода намешавад;
3. Ҳангоми субҳ ба сайёҳат баромадан наҳории сабук бо шумораи кофии моеъгӣ тавсия карда мешавад;
4. ҳангоми фаъолияти серҳаракат баъди ҳар як ду соат барои сайёҳон истироҳатро ташкил кунед, ки дар рафти он сайёҳон имконияти хӯрдан ва нӯшиданро пайдо кунанд;
5. баъди ба охир расидани рӯзи ҳаракат феврал сайёҳонро бо хӯришҳои сабук, ки дар таркибашон ангиштобаҳо ва маҳсулоти зиёди моеъгӣ мавҷуданд, хӯрондан зарур аст.

Комиссияи таҳассусии тиббӣ барои истеъмол ба сифати маҳсулоти қимати энергетикӣ чунин маҳсулот ва доруҳо тавсия намедихад: Л-карнитин, таҳаби глюкоза, инчунин, алкаголно ҳамчун сарчашмаи калория ва релаксанти мушакӣ.

Речаи нисбатан дурусти хӯрокхӯрӣ, ки ҳангоми сайёҳат тавсия карда мешавад, ин хӯрокхӯрии чорвақта бо фосилаи байни истеъмоли хӯрок аз 4-5 соат мебошад. Табиист, ки ҳангоми сайёҳат дар шароити табиӣ ёбӣ чунин речаи хӯрокхӯриро нигоҳ доштан осон нест, аз ин рӯ хӯроки гарм ду се маротиба дар давоми рӯз ташкил карда мешавад. Дигар муҳлати хӯрокхӯриҳо дар ағбаҳои калон (баъди ҳар як ду се соат) ташкил карда мешавад. Барои ин, ҳангоми баромадан ба хатсайрҳои рӯзона барои сайёҳон ланч-халтаҳо дода мешаванд, ки он дорои маҳсулоти хӯрокаӣ аз ангиштобаҳо бой (шоколад, конфетҳо, батончикҳои энергетикӣ, меваҳои хушк ва ғ.) иборат мебошад, инчунин термосҳои индивидуалии сайёҳонро бо чой, қаҳва, оби чӯш ва ғ. пур қадан лозим аст.

Хулоса, бояд қайд намоем, ки Тоҷикистон гавҳари кашфношудаи соҳаи сайёҳӣ буда метавонад, дили ҳазорҳо сайёҳи байналмилалиро тасхир намояд. Агар мо ба ин восита сайёҳонро ба минтақаҳои сайёҳии Тоҷикистон аз қабилӣ “Сарихосор”, “Ромит”, “Қайроқум”, “Даштиҷум”, “Қаратоғ”, “Чилдухтарон”, “Ҳафткӯл”, “Чилучорчашма”, “Арчамайдон” ва дигар мавзӯҳои сайёҳӣ ҷалб карда тавонем. Ба беҳбудии сатҳи зиндагии мардум, албатта мусоидат хоҳад кард.

Чунки соҳаи сайёҳӣ яке аз самтҳои афзалиятноки иқтисодиёти кишвар ба ҳисоб рафта, дар ғанӣ гардонидани буҷаи мамлакат таъсири мусбат мерасонад, инчунин дар рушднамоии бахши хусусӣ асос мегардад.

АДАБИЁТ

1. Биржаков М.Б. Введение в туризм / М.Б. Биржаков. -СПб.: Торговый дом «Герда», 1999.
2. Кальник С. Россия на мировом рынке туризма / С. Кальник // Экономика и жизнь. Региональный выпуск. - 1995. -№ 14.
3. Карновой Г.А. Экономика современного туризма / Г.А. Карновой. –СПБ, 1998.
4. Қодирова М.Э. Асосҳои экология / М.Э. Қодирова, Ф.С. Қодиров. –Душанбе: Ирфон, 2015.
5. Мамадризохонов А.А. Экотуризм дар минтақаҳои кӯҳистони Тоҷикистон / А.А. Мамадризохонов. –Душанбе, 2013.
6. UNWTO WORLD Tourism Barometer. - 2016.

РУШДИ САЙЁҲИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН ВА БАЛАНД БАРДОШТАНИ ТАШКИЛОТИ САЙЁҲИИ ЭКОЛОГӢ

Дар ин мақола тамоюл ва дурнамои рушди ҷаҳонии туризм ҳам дар тамоми ҷаҳон ва ҳам дар минтақаҳои алоҳидаи он баррасӣ шуда, омилҳои таъсиррасон ба афзоиши теъдоди сайёҳон мавриди таҳлил қарор гирифтаанд. Муаллифон ба истифодаи васеи шабакаҳои ҷаҳонии итилоотию иртиботӣ хангоми фармоиши хизматрасониҳои туристӣ дар солҳои охир тавачҷух зоҳир намудаанд. Бояд қайд кард, ки яку якбора бо мақсади рушди экотуризм аз ҳад зиёд истисмор намудани неруи экотуристии минтақаҳои кӯҳистони Тоҷикистон дар шароити ҳозира чи аз лиҳози масъалаҳои ҳифзи табиӣ, ва чи аз ҷиҳати техникӣ ва ташкилӣ мувофиқи мақсад нест. Бинобар ин, дар мақолаи пешниҳодшуда, дар асоси таҳлилу таҷрибаҳои экотуристии мамлакатҳои кӯҳистони ҷаҳон ва бо дарназардошти мавқеи сиёсӣ, иқтисодӣ, экологӣ, географӣ, иҷтимоии минтақаҳои кӯҳистони Тоҷикистон то як андоза ба масъалаҳои рушди самаранок ва устувори экотуризм дар ин минтақа ва омилҳои, ки барои рушди экотуризм монеа эҷод мекунанд, равшанӣ андохта шудааст.

Калидвожаҳо: туризм, туризми ҷаҳонӣ, тамоюли рушд, сафарҳои туристӣ, хатсайрҳои арзонбаҳои ҳавоии байналмилалӣ, хароҷоти туристон, сайру сайёҳат, тандурустӣ, Ташкилоти байналхалқии сайёҳӣ (ТБС), экотуризм, муносибати халқҳо, табиати зебо, ҳайвоноту наботот, хуроки сайёҳон, самаранокии иқтисодии соҳаи туристӣ.

РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН, ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

В статье рассматриваются тенденции и перспективы развития мирового туризма как в мире, так и в отдельных регионах, а также анализируются факторы, влияющие на рост количества туристов. в последние годы авторы сделали акцент на повсеместном использовании глобальных информационных и коммуникационных сетей при заказе туристических услуг. Следует отметить, что для развития экотуризма в нынешней ситуации нецелесообразно чрезмерно использовать экологический потенциал горных регионов Таджикистана, как с точки зрения охраны природы, так и с технической и организационной точек зрения. Таким образом, представленная статья основана на анализе опыта экотуризма в горных странах мира и с учетом политического, экономического, экологического, географического, социального положения горных регионов Таджикистана.

Ключевые слова: туризм, мировой туризм, тенденции развития, туристические поездки, дешевые международные перелеты, туристические расходы, путешествия, здоровье, Международная туристская организация (МО), экотуризм, межличностные отношения, красивая природа, животные и растения, туристическая еда, экономическая эффективность туризма.

TOURISM DEVELOPMENT AND ENHANCEMENT OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN ECOLOGICAL TOURISM ORGANIZATION

This article examines the trends and prospects of global tourism development, both in the world and in some regions, and analyzes the factors influencing the growth of the number of tourists. have shown. It should be noted that in order to develop ecotourism, it is not expedient to over-exploit the ecotourism potential of the mountainous regions of Tajikistan in the current situation, both in terms of nature protection and technical and organizational issues. Ecotourism of mountainous countries of the world and taking into account the political, economic, ecological, geographical, social position of mountainous regions of Tajikistan to some extent sheds light on the issues of effective and sustainable development of ecotourism in this region and the factors hindering ecotourism.

Keywords: tourism, world tourism, development trends, tourist trips, cheap international flights, tourist expenses, travel, health, International tourist organization (МО), ecotourism, international tourism, ecological tourism, international tourism.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Раҳимов Фахриддин Наимович* - Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, унвонҷӯй. **Суроға:** 734000, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айни, 14 А. Телфон: **(+992) 988-72-85-44**. E-mail: **rahimovf@mail.ru**

Сведение об авторе: *Рахимов Фахриддин Наимович* - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ, соискатель. **Адрес:** 734000, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Айни, 14А. Телфон: **(+992) 988-72-85-44**. E-mail: **rahimovf@mail.ru**

Information about the author: *Rahimov Fakhrriddin Naimovich* - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology NAST, researcher. **Address:** 734000, Republic of Tajikistan, Dushanbe, str. Aini, 14. Phone: **(+992) 988-72-85-44**. E-mail: **rahimovf@mail.ru**

**ШАРОИТИ ГИДРОЛОГӢ ВА ИҚЛИМИ ТАШАККУЛИ МАҚРОИ САТӢИ
ҲАВЗАИ ДАРӢИ КОФАРНИҲОН**

Партобов А.Ш.

**Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои
Тоҷикистон**

Тоҷикистон мамлақати кӯҳӣ буда, қисми зиёди он дар баландии аз 332 то 7495 метр аз сатҳи баҳр ҷойгир аст. Қаламрави ҳамвориҳо дар ҷумҳурӣ ҳамагӣ 7%-и ҳудуди онро ташкил медиҳад. Нуқтаи баландии ҳавзаи дарёи Кофирниҳон дар ҳудуди 332 то 5600 м аз сатҳи баҳр ҷойгир шудааст.

Дар тамоми минтақаи ҳавзаи дарёи Кофирниҳон иқлими он хушк буда, барои ин ҷойҳо амплитудаҳои баланди тағйирёбии ҳарорати шабонарӯзӣ ва мавсимии ҳаво, хушкӣ он ва тули як сол нобаробарии боришот хос мебошад. Далели он, ки ҳавза аз се минтақаи орографӣ иборат аст, фарқияти назаррасро дар иқлими ноҳияҳои, ки ҳудуди онро ташкил медиҳанд, муайян кардан мумкин аст.

То қадре, ки аз минтақаҳои кӯҳӣ ва доманакӯҳҳо ба ҷанубу ғарб ва ҷануб ба водиҳои Ҳисор, Сурхандарёи боло, Кофирниҳони поён ва водии Бешкент мегузарем, ҳарорати ҳаво тадриҷан ва пай дар пай аз шимолу шарқ ва аз шимол баланд мешавад. Миқдори боришот бошад ба самти муқобил афзоиш меёбад.

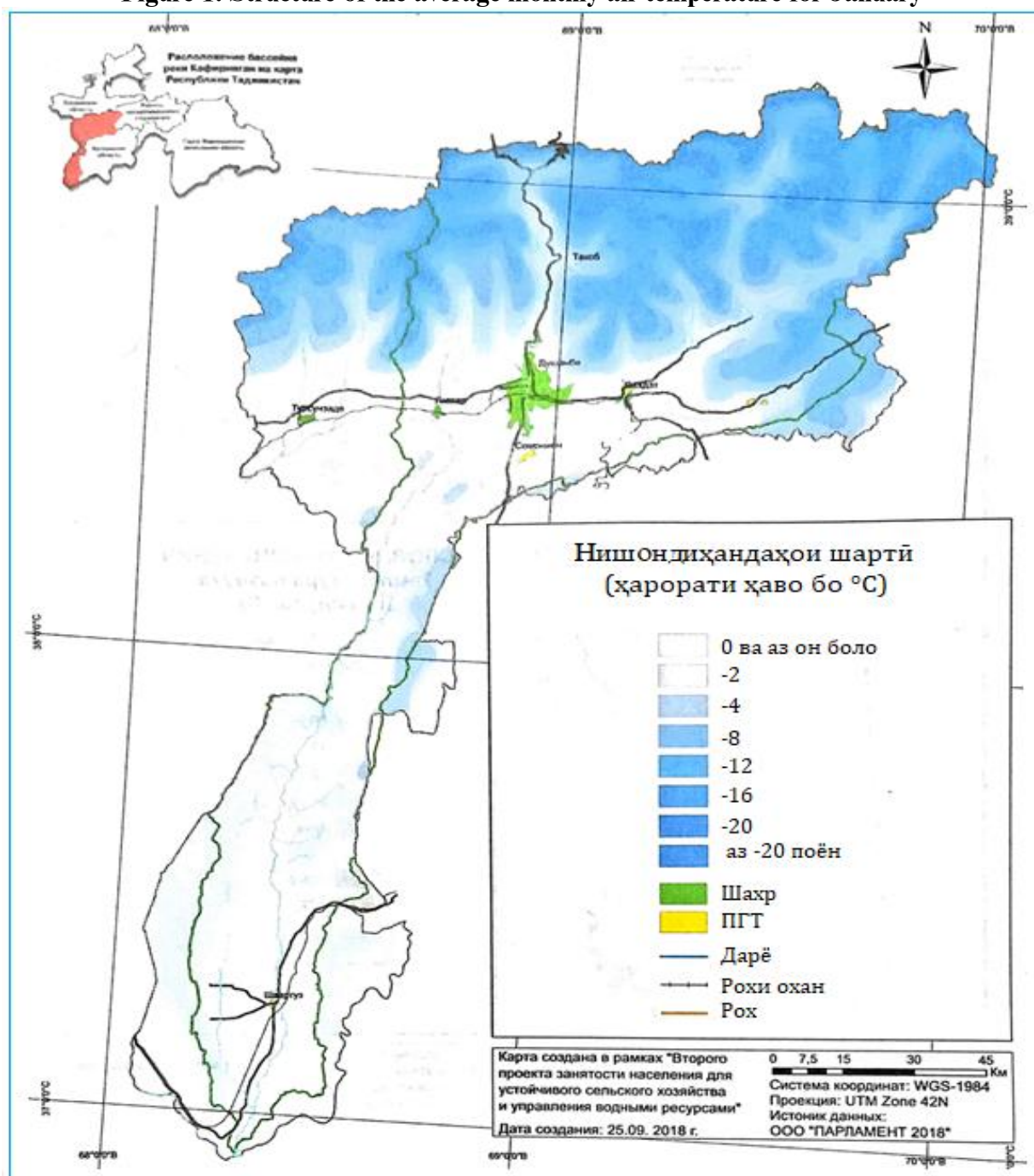
Ба водиҳои кӯҳӣ тағйир ёфтани ҳарорати баландкӯҳӣ ҳаво хос мебошад. Ба тартиботи ҳарорати минтақаи мазкур релефи маҳал таъсири хело баланд мерасонад. Қисми кӯҳии ҳавзаи Кофирниҳон дар минтақаи иқлиме, ки намноки он суст буда, тобистонҳои гарм ва зимистонҳои он муътадиланд ҷойгир шудааст. Ба ин минтақа дараҳои баландкӯҳӣ Варзоб ва Ромит, ки ҳарорати миёнаи солони онҳо қариб ба 5°C (Майхура) баробар мебошад, дохил мешаванд. Ҳарорати миёнаи моҳи хунуктарин январ ба шумор меравад, ки сардии он тақрибан ба -8°C баробар аст. Ҳарорати миёнаи ҳадди ақали ҳаво ба 12,2°C баробар аст, аммо ҳангоми ҳуҷуми массаҳои бузурги сарди ҳаво ҳарорати он метавонад то -20-27°C паст шавад. Ҳарорати миёнаи моҳи гармтарини он июл ба шумор рафта, ҳарорати он тақрибан 18°C-ро ташкил медиҳад. Дар гармтарин моҳҳо, ҳарорати рӯзонаи ҳаво то + 25-28°C-ро ташкил дода, гармии мутлақи он тақрибан ба +35°C баробар аст. Ҳамзамон, агар ҳарорати миёнаи ақал дар моҳҳои тобистон +7-8°C-ро ташкил диҳад, пас дар солҳои хунуктарин дар баъзе рӯзҳо он метавонад шабона то -30 °C пастар шавад.

Ба қисмати водиҳои ҳавзаи дарёи Кофирниҳон давраҳои тулонии бидуни сармо (250-260 рӯз) ва ивазшавии ноустувори ҳарорати миёнаи шабонарӯзӣ, ки пасттар аз 0°C-ро ташкил медиҳад, хос мебошанд. Давомнокии тулонии бо давраи ҳарорати миёнаи шабонарӯзии беш аз +5°C (160-195 рӯз) аз иқлими мусоиди ин минтақа барои парвариши зироатҳои гармидӯст шаҳодат медиҳад.

Хусусияти хоси тартиби ҳарорат дар қисмати водиҳои ҳавза такроршавии сармоҳо мебошанд, ки дар вақти сардиҳои охири баҳорӣ ва сармоҳои аввалини тирамоҳӣ бо ҳарорати миёнаи хеле баланди шабонарӯзӣ, аз ҷумла дар фасли баҳор зиёда аз +12°C ва дар тирамоҳ тақрибан +11°C-ро ташкил медиҳанд, мушоҳида карда мешаванд.

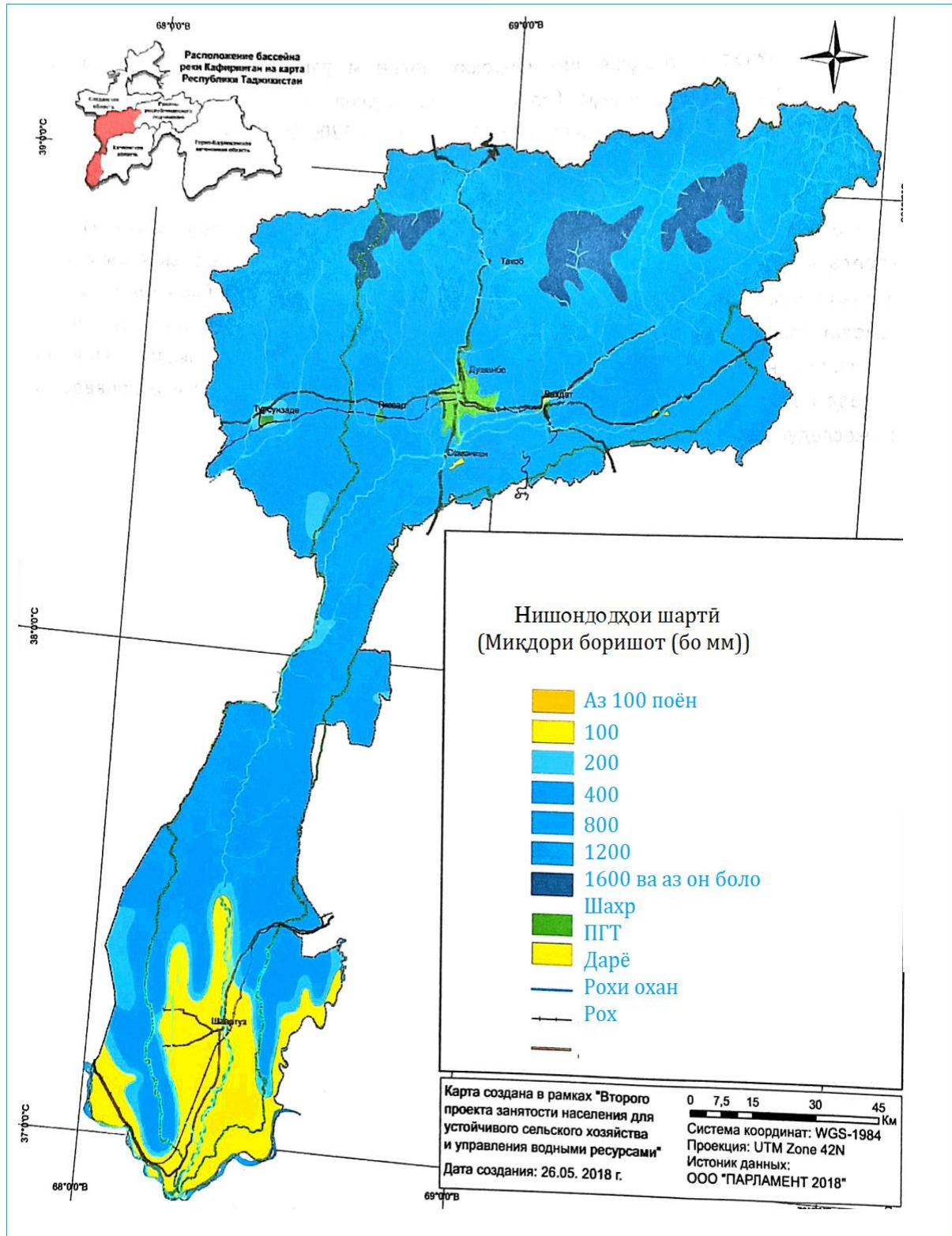
Ба қисмати ҷанубии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон ҳарорати баланди тобистона, вақте, ки дар ин ҷо таназзули ҳарорати тобистона ҳукмфармост, хос мебошад. Ба ҳисоби миёна моҳи июл ҳарорат $+30-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ - ро ташкил дода ва ҳадди мутлақи он ба $+48\text{ }^{\circ}\text{C}$ мерасад. Зимистони ин ҷой муътадил мебошад. Ҳарорати миёнаи моҳонаи моҳи хунуктарин январ-мусбӣ буда, аз $+1$ то $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ро ташкил медиҳанд. Дар давраи хунуктарини сол ба минтақаи мазкур бо воридшавии ҳавои сарди арктикӣ, ки дар он ҳатто дар ҷануб ҳавзаи ҳарорати ҳаво дар баъзе рӯзҳо то $+26-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ паст шуда метавонад, гарчанде, умуман, ҳарорати ақали ҳаво $0...-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ сардиро ташкил дода, ҳарорати баландтарини он ба $+15-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ мерасад, хос аст.

Расми 1. Сохтори ҳарорати миёнаи бисёрсолаи моҳонаи ҳаво барои моҳи январ
Figure 1. Structure of the average monthly air temperature for January



Дар қаламрави ҳавза шамолҳои ҷониби шимолу шарқӣ ва шарқӣ бартарӣ доранд. Суръати баланди онҳо то 8 м/с ташкил медиҳад. Дар фасли тобистон шамолҳои ҷанубу ғарбӣ (Афғонистон), ки зарраҳои зиёди гардолудро меорад, бисёр вақт мезаванд.

Расми 2. Харитаи миқдори боришоти солона
Figure 2. Map of annual precipitation



Боришоти солона дар водиҳои кушод ва даштҳо хеле гуногун буда, ба таъсири релеф вобастагӣ дорад. Дар қисми ҷанубии ҳавза миқдори солонаи боришот аз 150 мм, дар қисми марказии он то 600 мм, ва дар баъзе қисмҳои кӯҳии ҳавза то 1200-1500 мм ташкил медиҳад. Дар давоми сол боришот нобаробар, яъне: боришоти баланд ба моҳҳои март-апрел рост меояд, ки дар баъзе рӯзҳо то 30-50 мм ва дар солҳои алоҳида ҳатто 90 мм меборад, тақсим мешаванд. Дар моҳҳои тобистон боришот қариб, ки нест. Ба минтақаҳои кӯҳии ҳавза боришоти солонаи ҳадди ақал дар моҳи март ва миқдори камтарини боришот ба моҳҳои август - сентябр хос мебошанд. Миқдори асосии боришот аз моҳи декабр то моҳи апрел ба вучуд меояд. Қабати барф дар даҳрӯзаи дуҷуми моҳи ноябр ба вучуд омада, то аввали моҳи май давом мекунад. Маълумот оид ба боришот дар харитаи зерин оварда шудааст.

Дарёи Кофарниҳон, ҳам аз ҷиҳати дарозӣ (387 км) ва ҳам аз ҷиҳати обдорӣ (160 м³/с) дарёи калонтарин ба ҳисоб рафта, шохоби рости Амударё, дар 36 км поёнтар аз омезиши дарёҳои Панҷу Вахш ба он ҷорӣ мешавад.

Минтақаи ташаккули ҳавзаи д. Кофарниҳон (80%) дар соҳили рости ҳавза, дар нишебии ҷанубии қаторкӯҳи Ҳисор мавҷуд аст. Дар қисмҳои баландтарини ҳавза дар як сол то 2500 мм боришот ба вучуд омада, модулиҳои маҷро бошад, бештар аз 40-50 л/с дар 1 км² ташкил медиҳанд. Дар қисми шимолу шарқии ҳавза, ки дар он маҷрои худӣ Кофарниҳон ва шохоби он-Варзоб ба вучуд меояд, баландии қаторкӯҳҳо зиёда аз 4500 м-ро ташкил медиҳанд. Қаторкӯҳи Ҳисор аз сарҳади барфпӯш то ба андозае баландтар ҷойгир мешавад, бинобар ин, дар ин ҷойҳо майдонҳои сербарф ва пирияхҳои хурд зиёданд. Дар ҳавзаи Кофарниҳон дар маҷмуъ 343 пириях мавҷуд аст, ки масоҳати умумии онҳо 115,3 км²-ро ташкил медиҳад.

Дарёи Кофарниҳон, ки дар болооб Оби сафед ном дорад, аз пирияхи хурде, ки дар нишеби ғарбии қаторкӯҳи Каротегин ҷойгир шудааст, аз баландии мутлақи 3280 м ҷорӣ мешавад. Поёнтар аз резишгоҳи дарёи Обибарзангӣ аз тарафи рости дарёи Ханака номи дарё Каниз мебошад. Баъд аз якҷояшавӣ бо дарёи Ханака- онро Сорбо номида ва баъд аз ҷоришавӣ ба дарёи Сардаи Миёна – он Кофарниҳон номида мешавад. Дар қисми қитъаи болоии маҷро ба дарё якҷанд обдавҳо аз пирияхҳои, ки дар нишебиҳои ҷанубии қаторкӯҳи Ҳисор ҷойгир шудаанд, ҷорӣ мешаванд. Пас аз ҷоришавии дарёи Зоркамар дарёи водӣ қисман дарраи оббурдамонанд шуда тангтар шудан мегирад.

Болотар аз собиқ деҳаи Канизболо дарё якҷанд ҳамгаштиро ба мисли; дар рӯ ба рӯи деҳа 3 даргоҳ мавҷуд буда, 7 км. поёнтар бошад шаршараи Параканиз ҷойгир шудааст, ки ҷоришавии оби он қариб то 30 м-ро ташкил медиҳад, ба вучуд меорад.

Поёнтар аз шаршара то обдави Ромит, дарёи Сорбо бо суръати пасту баланд ва пурмавҷи худ фарқ мекунад. Дар наздикии қишлоқи Чинор Кофирнигон аз дарра баромада, аз байни кӯҳи васеъи (5-20 км) Ҳисор ба қишлоқи Кунабой ҷорӣ шуда, аз тарафи рост ба он дарёҳои Варзоб ва Ханака, аз тарафи чап бошад, ба дарёи Элок якҷо мешаванд. Дар ин ҷо маҷрои дарё ба шохобҳо ҷудо мешавад, ки аз онҳо ҷӯйборҳои сершумор шоха мегиранд.

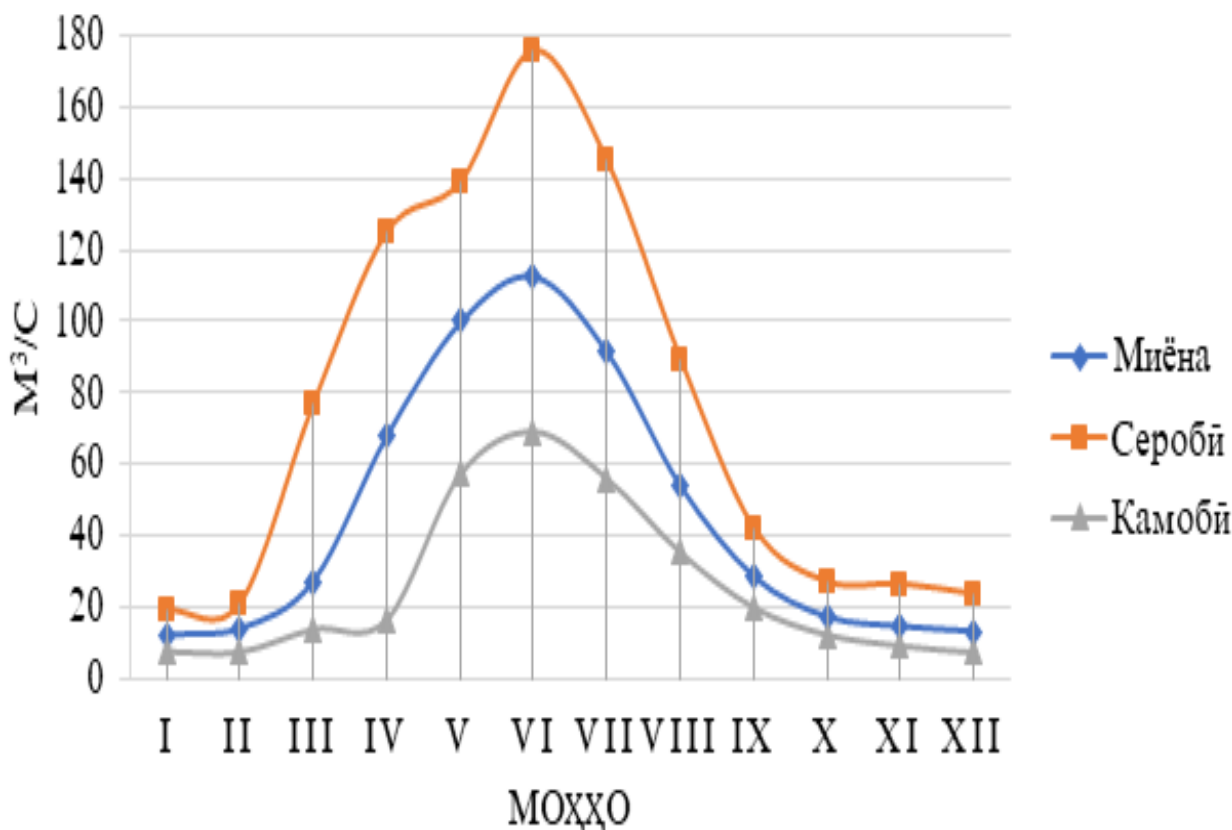
Поётар аз резишгоҳи дарёи Хонакаи Кофарниҳон ягон шохоби назаррас ҷорӣ намешавад. Аз нишебиҳо, ки бо дарёи қаторкӯҳҳои наонқадар баланди Боботоғ ва Актай пайвастанд ба дарё танҳо оби сойи хурд бо обдавӣ муваққати ҷорӣ мешавад.

Дар ҳавзаи Кофарниҳон дарёхоеро, ки навъҳои гуногуни ғизодиҳӣ доранд, вохӯрдан мумкин аст. Маҷроҳҳои дарёи Кофарниҳон низ дар ин ҷо нақши назаррас доранд. Барфи мавсимӣ дар ташаккули обхезӣ дар дарёхое, ки аз барф ва пирахҳо ғизо мегиранд, нақши асосиро мебозад. Нақши пирахҳо ва барфҳои абадӣ ночиз мебошад, аз ин рӯ, давомнокии обхезӣ асосан аз ҳисоби захираи оби барф ва шиддатнокии фаромадани тарма муайян карда мешавад.

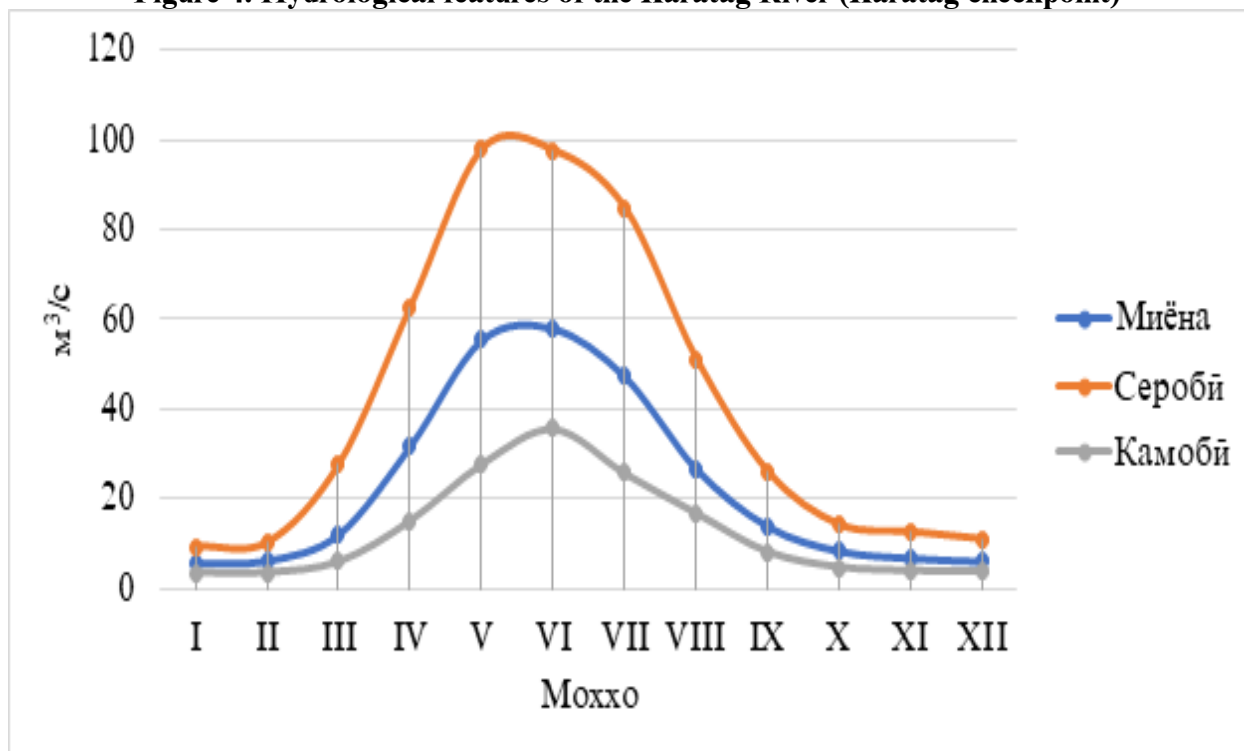
Ба дарёхое, ки аз барф ғизо мегиранд дарёҳои миёнакӯҳ, ки дар баландии 1,5-2,8 км ҷойгир шудаанд; дарёхое, ки аз барфу борон ғизо мегиранд ба ноҳияҳои оббурдаи маҳаллӣ мутобиқ буда баландии миёнаи минтақаи ташаккули оби онҳо камтар 2 километрро ташкил медиҳанд, дохил мешаванд. Нақши пирахҳо дар ғизодиҳии чунин дарёҳо ночиз аст.

Дар диаграммаҳои поён сарфаи баланд, миёна ва пасттари оби дарёи Кофарниҳон (дидбонгоҳи Тарткӣ, поёноб), дарёҳои Варзоб то ба дарёи Кофарниҳон (дидбонгоҳи Даҳана) ҷорӣ шуданаш, дарёи Қаратоғ (дидбонгоҳи Қаратоғ дар баромадгоҳи сарҳади Тоҷикистон) ва Ширкент (дидбонгоҳи Чаросурх ҳангоми ҷоришавӣ ба дарёи Қаратоғ) оварда шудаанд. Қайд кардан лозим аст, маҷрои зиёди об дар ҳавзаҳои дарёҳои Кофарниҳон, Қаратоғ ва Ширкент ба моҳи апрел ва қисман ба моҳи август ва сарфаи камтарини об ба моҳҳои октябр ва январ рост меоянд, ки то андозае дар ҳолати набудани обанборҳо барои обёрӣ ва дигар талаботи сатҳи замони муосир мувофиқат мекунанд.

Расми 3. Хусусиятҳои гидрологии дарёи Варзоб (дидбонгоҳи Даҳана)
Figure 3. Hydrological features of Varzob river (Dahana checkpoint)



Расми 4. Хусусиятҳои гидрологии дарёи Қаратоғ (дидбонгоҳи Қаратоғ)
Figure 4. Hydrological features of the Karatag River (Karatag checkpoint)



АДАБИЁТ

1. Кобулиев З.В. Состояние гидрологических характеристик и гидрологических сетей бассейна реки Кафирниган / З.В. Кобулиев, Ш.С. Кодиров // Вестник педагогического университета. -Душанбе, 2019. -№2(2). -С.71-77.
2. Кодиров А.С. Масъалаҳои обию-экологии ноҳияҳои Тоҷикистон / А.С. Кодиров // Семинари илмии Маркази рушди инноватсионии илм ва технологияҳои нави Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, ш.Душанбе, 01.10.2021.
3. Кодиров Ш.С. Экологические и социально-экономические исследования бассейна реки Кафирниган / Ш.С. Кодиров // Материалы 70-й международной НПК «Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса», 23.05.2019 г., г.Рязань, Россия. -С. 205-211.
4. Маълумоти оморӣ Агентии гидрометеорологии Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон. - 2021.
5. Овсяный Е.И. Гидрохимический режим реки Черной (Крым): экологические аспекты. [Текст] / Е.И. Овсяный, Н.А. Орехова // Морской гидрофизический журнал. – 2018. -Т. 34. -№1. -С.82-94.
6. Питьевая вода // [Текст] / Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1074—01. –М., 2002. -103 с.
7. Kodirov Sh.S. Hydroecological monitoring of the Kofarnihon river under global climate change. [Text] / Sh.S. Kodirov. Abstracts of the 5th International workshop on Meteorological science and technology in Central Asia, Nanjing, China, October 14-16, 2019. –Pg.66-71.

ШАРОИТИ ГИДРОЛОГӢ ВА ИҚЛИМИ ТАШАККУЛИ МАҶРОИ САТҲӢИ ҲАВЗАИ ДАРӢИ КОФАРНИҲОН

Дар мақола сохтори ҳарорати миёнаи бисёрсолаи моҳонаи ҳаво барои моҳи январ, ҳаритаи миқдори боришоти солона, шароити гидрологӣ ва иқлими ташаккули маҷрои сатҳӣ ҳавзаи дарёи Кофарниҳон омӯхта шудааст. Дар тамоми

минтақаи ҳавзаи дарёи Кофарниҳон иқлими он хушк буда, барои ин ҷойҳо амплитудаҳои баланди тағйирёбии ҳарорати шабонарӯзӣ ва мавсимии ҳаво, хушкии он ва тули як сол нобаробарии боришот хос мебошад. Далели он, ки ҳавза аз се минтақаи орографӣ иборат аст, фарқияти назаррасро дар иқлими ноҳияҳое, ки ҳудуди онро ташкил медиҳанд, муайян кардан мумкин аст. То қадре, ки аз минтақаҳои кӯҳӣ ва доманакӯҳҳо ба ҷанубу ғарб ва ҷануб ба водиҳои Ҳисор, Сурхандарёи боло, Кофарниҳони поён ва водии Бешкент мегузарем, ҳарорати ҳаво тадриҷан ва пай дар пай аз шимолу шарқ ва аз шимол баланд мешавад. Миқдори боришот бошад, ба самти муқобил афзоиш меёбад. Мушоҳидаҳо нишон медиҳанд дар қисми шимолу шарқии ҳавза маҷрои худи Кофарниҳон ва шохоби он-Варзоб ба вучуд меояд.

Калидвожаҳо: боришот, гидрологӣ, иқлим, Кофарниҳон, оби сафед, пирах, экология, ҳарорат, обҳезӣ, Варзоб, Қаратағ.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА БАСЕЙНА РЕКИ КАФИРНИГАН

В статье исследуются структура многолетней среднемесячной температуры воздуха за январь, карта годового количества осадков, гидрологические условия и климат формирования поверхностного стока бассейна реки Кафирниган. Весь регион бассейна реки Кафирниган имеет сухой климат, который характеризуется высокими амплитудами суточных и сезонных изменений температуры, засушливостью и неравномерным выпадением осадков в течение года. То, что бассейн состоит из трех орографических зон, можно рассматривать как существенное отличие климата районов, составляющих его территорию. По мере прохождения от горных районов и предгорий на юго-запад и юг к долинам Гиссара, Сурхандарьи, Верхней Сурхандарьи, Нижнего Кафирниган и Бешкентской долины, температура постепенно и неуклонно повышается с северо-востока и с севера. Количество осадков увеличивается в обратном направлении. Наблюдения показывают, что в северо-восточной части бассейна протекает приток Кафирниган и его приток Варзоб.

Ключевые слова: осадки, гидрология, климат, Кафирниган, белая вода, ледник, экология, температура, паводок, Варзоб, Каратағ.

HYDROLOGICAL AND CLIMATIC CONDITIONS OF FORMATION OF SURFACE FLOW OF THE KOFARNIHON RIVER BASIN

The article studies the structure of the long-term average monthly air temperature for January, a map of annual precipitation, hydrological conditions and climate of the formation of the surface flow of the Kofarnihon river basin. The whole region of the Kofarnihon river basin has a dry climate, which is characterized by high amplitudes of daily and seasonal temperature changes, aridity and uneven precipitation throughout the year. The fact that the basin consists of three orographic zones, a significant difference in the climate of the districts that make up its territory can be identified. As we pass from mountainous areas and foothills to the south-west and south to the valleys of Gissar, Surkhandarya, Upper Surkhandarya, Lower Kofarnihon and Beshkent valley, the temperature gradually and consistently rises from the north-east and from the north. The amount of precipitations is increasing in the opposite direction. Observations show that in the north-eastern part of the basin there is a tributary of the Kofarnihon and its tributary Varzob.

Keywords: sediments, hydrology, climate, Cofarnihon, white water, ice, ecology, temperature, pavodok, Varzob, Karatag.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Партобов Алишер Шарофатуллоевич* – Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, докторанти Ph.D. **Суроға:** 734000, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, кӯчаи Айни, 14А. Телефон: **(+992)931150994**. E-mail: **rahimialisher@gmail.com**

Сведение об авторе: *Партобов Алишер Шарофатуллоевич* – Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной Академии наук Таджикистана, докторант Ph.D. **Адрес:** 734000, Республика Таджикистан, г.Душанбе, улица Айни, 14А. Телефон: **(+992) 931150994**. E-mail: **rahimialisher@gmail.com**

Information about author: *Partobov Alisher Sharofatulloevich* – Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Ph.D. **Address:** 734000, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini street, 14A. Phone: **(+992)931150994**. E-mail: **rahimialisher@gmail.com**

Салихов Ф.С.

Филиали Донишгоҳи давлатии Москва ба номи М.В.Ломоносов дар ш.Душанбе

Минтақаи структурии Помири Шимолӣ, ки ба системаи пушишҳои Афғонистон — Помир — Кунлун дохил мешавад, дар канори шимолии Помир ба масофаи бештар аз 350 километр тул кашидааст. Идомаи он дар мавзеи Хитой қаторкӯҳи Кингтау ва пуштаҳои берунии қаторкӯҳи Кунлун ва дар Афғонистон - минтақаи Сурхоб мебошад [1] (Расми 1.). Сохтори геологии минтақа таҳшинҳои аз давраи карбон то давраи бурро дар бар мегирад, ки бо молассаи неогенӣ пушида шуда, як қитъаи давомдорро ташкил медиҳанд ва аз самти ҷанубу шарқ ба шимолу ғарб пай дар пай мешавад. То имруз дараҷаи омузиши стратиграфияи перми Помири Шимолӣ хеле фарқ мекунад ва номукамал мебошад. Дар ин мақола чадвали умумии стратиграфии перм барои минтақаи Тетис риоя шудааст [2].

Дар таҳшинҳои перми минтақаи тавсифшуда қариб ҳамаи ярусҳои чадвали стратиграфии минтақаи Тетис, ба истиснои Ассел ва Дорашам [3] фарқ карда шудаанд. Дар ин ҷо аз ҷиҳати стратиграфӣ аз поён то боло инҳо муқаррар карда шудаанд: ярусҳои Сакмар, Яхтош, Болор, Куберганда, Мурғоб, Мидия ва Чулфа. Аксарияти онҳо ба қабатҳои ҳамин ном (Яхтош, Болор, Куберганда, Мурғоб) комилан мувофиқанд. Яруси Сакмар ба қабати Хориҷ мувофиқат мекунад. Таҳшинҳои ярусҳои Мидия ва Чулфа қисми қабати Помир мебошанд. Сарҳади байни қисматҳои поёни ва миёнаи системаи пермӣ аз байни ярусҳои Куберганда ва Мурғоб, дар байни қисматҳои миёна ва боло дар сарҳади поёнии гурӯҳи Чапсой (яруси Мидия) мегузарад. Худуди ярусҳо ва қабатҳо дар аксар мавридҳо бо сарҳади воҳидҳои литостратиграфӣ мувофиқат мекунанд. Ғафсии умумии таҳшинҳои пермӣ 4100 м аст. Таҳшинҳои пермӣ пайваста дар болои қабати карбон мебошанд. Қисмати болоии бурриши карбон бо оҳаксангҳои органигенӣ-детритии свитаи Зидадара, ки дар таҳшинҳои наздики онҳо боқимондаҳои конодонтҳои *Idiognathodus marginodosus* Grayson, *Id. sulcatus* Higgenset Bouckaert, *Id. aff Fossatus* Branson et. Mehl., *Id. aff acutus* Gunnell, *Id. sp. juv. Gondolella cristata* Furduj кашф шудаанд. Ин комплекс дар бораи синну соли башкиру-москваи поён шаҳодат медиҳад. Аз нигоҳи стратиграфӣ баландтар чинсҳои свитаи Қалаикӯҳнаи (?) карбони боло воқеъ мешаванд (свитаи Қалаикӯҳнаро В.И. Давидов [4] дар Дарвози ҷанубу ғарбӣ ҳамчун ҷузъи гурӯҳи карбонати Шагон муайян кардааст ва он аз оҳаксангҳои торик ва чинсҳои гилдор иборат аст. Аз ин рӯ, свита шартан ҷудо карда мешавад). Аз ҷиҳати комплекси конодонт чинсҳои свитаи Қалаикӯҳна ба яруси Касимов-Ҷжели карбони боло мувофиқанд. Шӯъбаи поёни перм таҳшинҳои гурӯҳи Чаримдара (свитаҳои Хориҷ, Зиғар ва Челамачи), инчунин свитаи Сафеддаронро муттаҳид мекунад. Дар Дарвози ҷанубу ғарбӣ, дар пояи таҳшинҳои перм, ба ғайр аз ин, свитаи оҳаксанги Себисурх хос аст. Воҳидҳои номбаршудаи перми поён ба ярусҳои Ассел (свитаи Себисурх), Сакмар мувофиқанд. Перми поён аз маҷмӯи фатсияҳои мураккаби таҳшинҳои асосан бахрӣ аз қаъриҳои нисбатан чуқур (свитаи Хориҷ) то қаъриҳои на онқадар (свитаҳои Челамачи, Сафеддарон) ва инчунин субаквалӣ (свитаи Зиғар) иборат аст. Бояд гуфт, ки пайдоиши таҳшинҳои перми поён дар заминаи авҷи фаъолияти вулкони (ба истиснои замони Сафеддарон) сурат гирифтааст. Ҳаҷми маҳсулоти вулканогении ба ассотсиатсияи андезитҳои калкалӣ мансуб, қариб нисфи ҳаҷми умумии таҳшинҳои перми поёнро ташкил медиҳад.

Яруси Сакмар (қабати Хориҷ) таҳшинҳои аз ҷиҳати фаунистӣ хоси қабати Хориҷро дар бар мегирад, ки ғафсияш 492,5 м аст. Сарҳади болоии яруси Сакмар

(нисбатан шартӣ) бо болои свита рост меояд. Яруси Сакмар дар дохили минтакаи Дарвоз-Пасиолой ба қабати Хориҷ комилан мувофиқ аст [5].

Гуруҳи Чаримдара. Свитаи Хориҷ бо ритмикии зуд-зуд ба ҳам пайвастании чинсҳои майдакластикӣ ва гилин, ки то ин ё он дараҷа бо маводи пирокластикӣ ғайб шудааст, ифода меёбад. Дар таркиби свита хеле кам қабатҳои туфҳо (ё ортотуфитҳо), гравелитҳои полимиктӣ ва оҳаксангҳо мавҷуданд. Тамоюли сусти зиёдшавии микдори қабатҳои байни чинсҳои псаммитӣ, инчунин таносуби пирокластикҳои дар онҳо мавҷудбуда аз поён то боло дар қад-қадӣ қитъа мушоҳида мешавад. Сарҳади поёни хеле равшан буда, қад-қадӣ болои қабатҳои гили хокистарранг ва оҳаксангҳои линзаҳои спонголитҳои сиёҳ (аналогҳои свитаи Қалайкуҳна) кашида шудааст. Дар

болои ин сарҳад дар таркиби литологии таҳшинҳо тағйироти ба назар намоён мушоҳида карда мешавад (пайдоиши навъҳои кластик, аз он ҷумла навъҳои пирокластик), гарчанде ки таҳшинҳои свитаи Хориҷ аз ҷиҳати рангаш аз таҳшинҳои поёни амалан фарқ намекунад. Сарҳади болоӣ бо таҳшинҳои свитаи Зиғар нисбатан шартӣ - бо пайдоиши оммавӣ дар қисмати туфҳо ва туфитҳои хокистарранг, намудҳои хокистарранги сабзҷаи псаммитӣ муқаррар карда мешавад. Ғафсии умумии таҳшинҳои свитаи Хориҷ 492,5 метрро ташкил медиҳад.

Яруси Яхташ (қабат). Э.Я. Левен ва В.Ю.Дмитриев [6] онро аз таркиби яруси Дарвози сохтори Н.Г. Власов [7] ҷудо карданд. Яруси Яхташ (қабат) аз таҳшинҳои аз ҷиҳати фаунистӣ тавсифшудаи свитаи Зиғар ва зербанди поёнии свитаи Челаҷин иборат аст. Сарҳади поёнии ярус бо пояи свитаи Зиғар рост меояд, гарчанде ки дар ин сатҳ нишондодҳои мушаххаси биостратиграфӣ пайдо нашудаанд. Сарҳади болоии яруси Яхташ дар сакфи зерсвитаи поёнии свитаи Челаҷин мегузарад, ки дар болои он биогермҳои калони фузулин-алафҳои баҳрӣ мавҷуданд, ки фузулинидҳои намуди Болормонанд доранд. Ғафсии ярус (қабат) 630-640 м аст.

Свитаи Зиғар. Он танҳо аз таҳшинҳои вулкани-детритӣ иборат аст, ки дар байни онҳо туфҳо ва ортотуфитҳо (65%) бартарӣ доранд. 35 Ҷоизи боқимонда паратуфитҳо мебошанд. Ҳаҷми асосии маҳсулоти пирокластикӣ ба нимаи поёни қитъа (Ғафсӣ тақрибан 180 м) рост меояд. Дар нимаи болоии свита чинсҳои пирокластикӣ ва вулканоҷен-таҳшинӣ тақрибан дар таносуби баробар ҷойгиранд ва дар қисмат, ҷун қоида, ба навбат меоянд. Қисмати болоии бурриш (свитаи Челаҷин) бо қоҳиши назарраси шумораи байни қабатҳои вулканоҷенӣ ва зиёд шудани микдори оҳакнокии таҳшинҳои ихотақунанда фарқ мекунад. Синну соли свитаи Зиғар, ба гуфтаи Э.Я. Левен, дар ҳаҷми минтакаи поёнии яруси яхташ насб шудааст [6]. Ғафсии умумии чинсҳо 362,4 м буда, дар самти шимолу шарқ то 400- 420 м (дарёи Сангоба) зиёд шуда, дар қитъаҳои ҷанубу ғарбии Дарвоз то 200 – 300 м кам мешавад [6]. Захираҳои вулканию детритии свитаи Зиғар таркиби петрографии мураккаб доранд ва дар зери микроскоп ташхисашон душвор аст. Дар байни онҳо қариб ҳамаи навъҳои гузаранда аз пирокластикӣ мувофиқ ба таҳшинӣ-пирокластикӣ ва пирокластикӣ-таҳшинӣ ва лаваҳо (дарёи Сангоба, инчунин дар стратотипи қад-қадӣ дарёи Зиғар, Дарвози ҷанубу ғарбӣ) фарқ мекунад.

Яруси Болор (қабат). Бурришҳои яруси Болор дар осори муҳаққиқони пешин нисбатан пурра баён шудаанд [8,9]. Таҳшинҳои свита бо хусусиятҳои фаунавӣ муфассал тавсиф карда мешаванд. Он қисми болоии свитаи Челаҷин ва пурра свитаи Сафеддаронро дар бар мегирад. Ба гуфтаи Э.Я. Левен, зерсвитаҳои поёнии свитаи Гундара низ ба ин ҷо шомиланд (ба тавсифи яруси Яхтош, инчунин қори Левен, Грунт, Дмитриева [9] нигаред). Сарҳади боло аз болои свитаи Сафеддарон мегузарад. Ғафсии свита тақрибан 530 м аст.

Свитаи Челаҷин бо таркиби гуногун ва сохтори мураккаби маҷмӯи таҳшинҳои вулкани-кластикӣ ва карбонатӣ ифода ёфтааст. Дар нимаи поёни бурриш чинсҳои вулкани-детритӣ (туфитҳои псаммитӣ ва гилӣ, гравелитҳои вулкантерриҷенӣ) бартарӣ доранд. Дар боло, ғайр аз ин, аксар вақт қабатҳои оҳаксанг (аз ҷумла

биогерм) ва гилхок, инчунин қабатҳои конгломератҳои полимиктӣ мавҷуданд. Ин сохтори свитаи Челамчи имкон медиҳад, ки дар қисмати истинод ду зерсвитаро ҷудо кунем: поёни (242 м) ва болоӣ (171,5 м). Синну соли ташаккулро охири Яхташ - аввали Болор муайян мекунад [5]. Ғафсии умумии таҳшинҳо 413,5 м аст. Як қатор муҳаққиқон бар ин назаранд, ки дар самти шимолу шарқӣ (дар болооби водии Чаримдара) ғафсии свита аз сабаби тадричан нопадид шудани он ва ивазшавии фатсиали бо оҳаксангҳои Сафеддарон то 0 м кам мешавад. [8,9].

Гурӯҳи Дарвоз. Свитаи Сафеддарон аз оҳаксангҳои гуногун иборат аст. Дар нимаи поёни свита навъҳои органогенӣ (риф) ва детритӣ бартарӣ доранд, ки тадричан ба боло оҳаксангҳои биохемогенӣ ва органогенӣ-детритӣ ҷой мегиранд. Ба гуфтаи Э.Я. Левен [6], бурришҳои свитаи шимолу шарқӣ воқеъгардида, инчунин қабатҳои аргиллит, регсангҳои полимиктӣ ва конгломератҳоро дар бар мегиранд. Дар ҳамин самт ғафсии таҳшинҳои свита низ аз 358,5 м то 1000 м (дар болооби дарёи Чаримдара) меафзояд. Бояд гуфт, ки мо бар хилофи муҳаққиқони пешин ба таври илова оҳаксангҳои органогенӣ-детритӣ ва онколитикӣ-алафи баҳрии хокистаррангро бо ғафсиаш 42,5 м ба свитаи Сафеддарон дохил кардем. Дар қад-қади болои ин қабатҳо сарҳади хеле муайян равшан бо свитаи Гундара мавҷуд аст, ки дар ивазшавии якбораи чинсҳои карбонатӣ бо туфҳо ва туфитҳои рангоранг ифода ёфтааст. Сарҳади поёни бо свитаи Челамчи дар пояи оҳаксангҳои ихчамии алафи баҳрии хокистарранг кашида шуда, бо аз байн рафтани чинсҳои вулканӣ-детритӣ ва гилдор муқаррар карда мешавад. Ба гуфтаи Э.Я. Левен, синну соли свитаи Сафеддарон асосан ба яруси Болори перми поён рост меояд. Аммо аз сабаби «лағжиш»-и латералии сарҳади поёнии свитаи тавсифшуда, синну соли Яхтош (Яхтош-Болор)-и қабатҳои поёнии свита бидуни истисно мебошад [6].

Яруси Куберганда аз ҷиҳати ҳаҷми стратиграфӣ ба қабати ҳамном мувофиқ буда, аз таҳшинҳои фаунистӣ тавсифшудаи свитаи Гундара ва аналогҳои фатсиалии он — чинсҳои фаунистӣ ноошкори вулканогенӣ-кластикӣ свитаи Дараитанги гурӯҳи Иоллихар иборат аст. Сарҳад бо яруси Мурғоб (қабат) сунъӣ буда, аз рӯи мафҳумҳои мавҷуда дар дохили свитаи Дараитанг кашида мешавад [5]. Дар ин мақола таклиф карда мешавад, ки ин свита ба таркиби қабати Куберганда дохил карда шавад. Дар асоси ин ғафсии умумии свитаро 1700 — 1800 м тахмин кардан мумкин аст.

Свитаи Гундара. Тавсифи свита барои майдони стратотип оварда шудааст [10,11]. Г.А. Дуткевич ва М. Калмыкова ин свитаро ҳамчун перми поён баррасӣ кардаанд; дар айни замон онро болори дерин — яруси Куберганда меҳисобанд [6,7,9]. Сарҳади поёнии қабат ба болои оҳаксангҳои рифи свитаи Сафеддарон рост меояд; сарҳади болоӣ аз пояи комплекси вулканию детритии таҳшинҳои гурӯҳи Иоллихар мегузарад. Дар ин мақола сарҳади поёнии қабати Гундара аз рӯи пайдоиши оммавии аввалин чинсҳои вулканӣ-детритӣ дар болои оҳаксангҳои қабати фузулин ва алафи баҳрӣ-онколитӣ кашида шудааст.

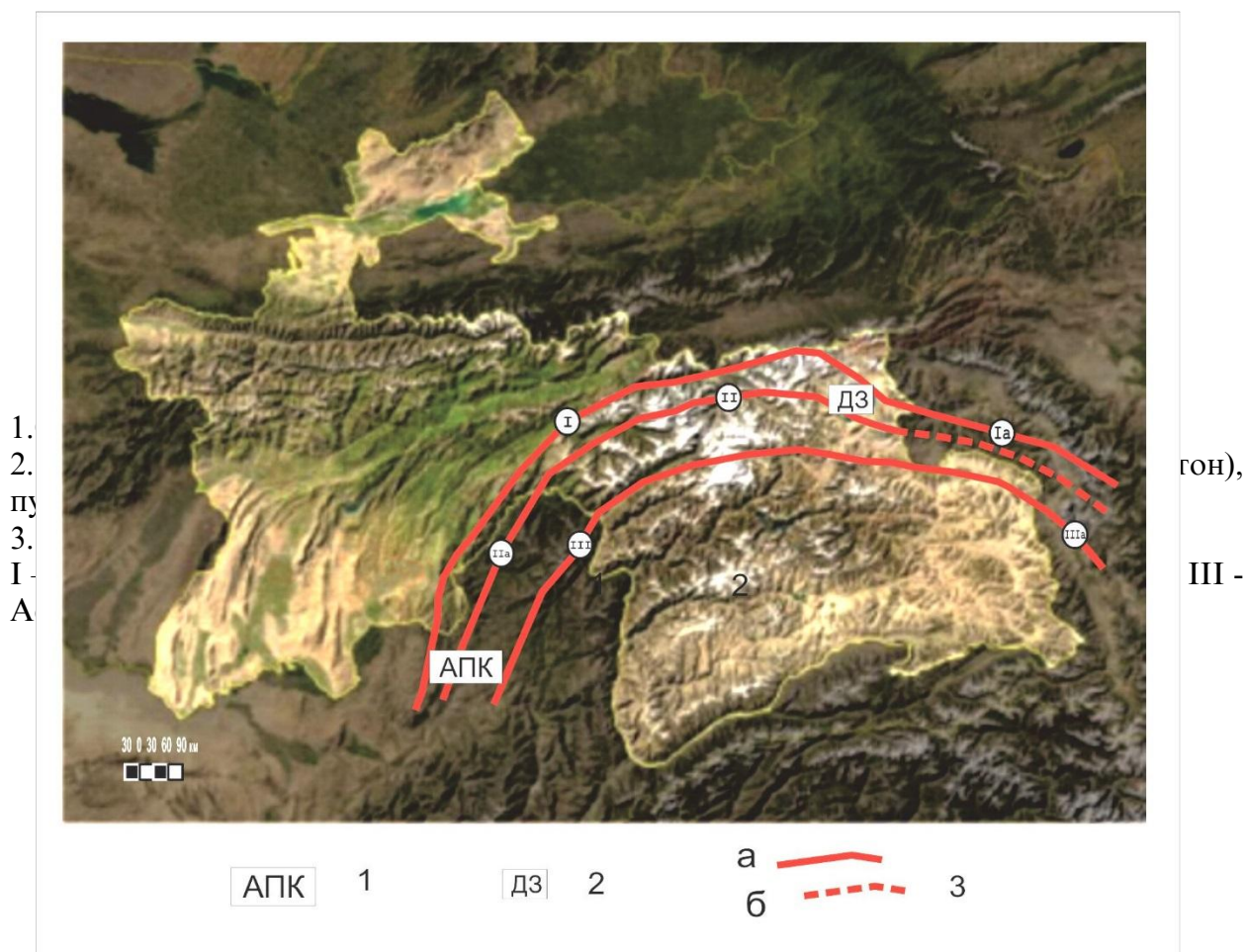
Гурӯҳи Гундара ба таври равшан ба се зерсвита ҷудо мешавад: поёнии туфӣ-оҳаксанг (248,5 – 254,9 м), миёна, ки аз оҳаксангҳои биогермӣ (риф) (580 – 720 м) иборат аст ва болоӣ, ки дар сохтори он ҳам чинсҳои вулканию кластикӣ ва асосан чинсҳои карбонатӣ (604,9-670,9 м) иштирок мекунад. Ғафсии умумии свитаи Гундара асосан аз сабаби зуд ивазшавии ғафсии чинсҳои риф тағйирёбанда буда, ва дар наздикии бурриши истинодӣ 1433,4 - 1645,8 м аст.

Свитаи Дараитанг дар болои чинсҳои туфӣ-оҳаксангии Гундара бо мувофиқат ҷойгир буда, ғафсиаш 222,5 - 241,5 м мебошад. Он бо таносуби тақрибан якхелаи чинсҳои туфитӣ (48%) ва вулканотеригенӣ (52%) бо миқдори маҳдуди туфҳо ва тамоман набудани чинсҳои рехташуда тавсиф карда мешавад. Хусусияти умумии чинсҳо аз карбонати калтсий ғаний гардонида шудани онҳо (то 40%) ва баъзан мавҷудияти конкретсияҳои карбонатӣ — калкрет мебошад. Тамоми қабатҳо возеҳ стратификатсия шудааст ва бо гуногунрангии қабатҳо фарқ мекунад.

Маълумоти овардашуда оид ба мавқеъ, ҳаҷм ва муносибатҳои стратиграфии тахшинҳои перми поёни Помири Шимолӣ аввалин кӯшиши мувофиқат намудани схемаҳои кӯхнашудаи минтақавии стратиграфӣ дар Тоҷикистон мавҷуда, ба Ҷадвали Байналмиллалии Стратиграфии муосир (дар асоси Ҷадвали соли 2004) ва Қарорҳои Кумитаи байниидоравии стратиграфӣ ва комиссияҳои доимии он [12] мебошад (Расми 2.).

Расми 1. Тарҳбандии минтақаи структурии Помири Шимолӣ дар дохили системаи пушишҳои Афғонистон - Помир - Кунлун

Figure 1. Layout of the structural zone of the Northern Pamirs within the fold system of Afghanistan - Pamir - Kunlun



ISC, 2004			Age (Ma)	Conodont Standard	ОСШ, 2006			Зональный стандарт по конодонтам и неморским остракодам		
System	Series	Stage			Отдел	Ярус	Подъяр.			
PERMIAN	Lopingian	Changhsing.	252.2	Clarkina zhejiangensis Clarkina meishanensis Clarkina yini Clarkina postwangi Clarkina chingxingensis Clarkina subcarinata Clarkina wangi	Татарский	Вятский	Верхний	Suchonellina perelubica - - Suchonella rykovi - - Suchonella posttypica		
			254.1	C. longicuspidata / C. orientalis Clarkina transcaucasica Clarkina guangyuanensis Clarkina leveni Clarkina asymmetrica Clarkina dukouensis Clark. postbitteri postbitteri				Wjatkellina fragiloides - - Suchonella typica		
		Wuchiapingian *	Capitanian *	259.8		C. postbitteri hongshuiensis Jinogondolella granti Jinogondolella xuanhanensis Jinogondolella altudaensis Jinogondolella shannoni Jinogondolella postserrata	Северодвинский	Верх.	Suchonellina inornata - - Prasuchonella stelmachovi	
				265.1		Jinogondolella aserrata		Ниж.	Suchonellina inornata - - Prasuchonella nasalis	
	Guadalupian	Wordian *	268.8	Jinogondolella nankingensis	Биармийский	Казанский	Верх.	Paleodarwinula fragiliformis - - Prasuchonella nasalis		
		Roadian *	272.3	Mesogondolella lamberti Neostreptogn. sulcopicatus Mesogondolella idahoensis Neostreptognathodus prayi Neostreptognathodus pnevi			Ниж.	Kamagnathus volgensis Kamagnathus khalimbadzhae		
	Cisuralian	Kungurian	Artinskian	283.5	Neostreptognathodus pequopensis	Приуральский	Уфимский		Neostreptogn. imperfectus	
				290.1	Sweetognathus whitei				Neostreptognath. clinei	
		Sakmarian	Asselian	295.0	Sweetognathus anceps		Артинский			Neostreptognathodus pnevi
				298.9	Str. postfusus / Str. barskovi Streptognath. constrictus Streptognath. sigmoidalis Streptognath. cristellaris Streptognathodus isolatus					Neostreptognathodus pequopensis
				290.1	Sweetognathus binodosus Sw. merrilli / Mesogondolella uralensis	Сакмарский		Sweetognathus whitei		
				295.0	Str. postfusus / Str. barskovi Streptognath. constrictus Streptognath. sigmoidalis Streptognath. cristellaris Streptognathodus isolatus			Neostreptognathodus pequopensis		
				298.9	Str. postfusus / Str. barskovi Streptognath. constrictus Streptognath. sigmoidalis Streptognath. cristellaris Streptognathodus isolatus	Ассельский		Sweetognathus anceps		
				298.9	Str. postfusus / Str. barskovi Streptognath. constrictus Streptognath. sigmoidalis Streptognath. cristellaris Streptognathodus isolatus			Str. postfusus / Str. barskovi Streptognath. constrictus Streptognath. sigmoidalis Streptognath. cristellaris Streptognathodus isolatus		

АДАБИЁТ

1. Дуткевич Г.А. Пермские отложения Средней Азии. [Текст] / Дуткевич Г.А.//

- Проблемы сов. Геологии. т.7. №7.М: 1937. с.603-606.
2. Левен Э.Я. Новые данные по стратиграфии пермских красноцветных толщ Юго-Западного Дарваза. [Текст]/ Левен Э.Я., Давыдов В.И.// Изв. ВУЗов. Геол. и разведка. №8. М:1979. с. 13-20.
 3. Левен Э.Я. К вопросу о стратиграфии и истории формирования верхнепалеозойских формаций Северного Памира. [Текст]/ Левен Э.Я.// Изв. АН Тадж. ССР. Отд. физ.-мат., хим. и геол. наук. №4(78).Душанбе: 1980. с.52-59.
 4. Давыдов В.И. Зональные подразделения верхнего карбона Юго-Западного Дарваза. [Текст] / Давыдов В.И.// Бюлл. МОИП. отд. геол. т.59. вып.3.М: 1984. с. 85-94.
 5. Левен Э.Я. Верхний палеозой бассейнов рек Чарымдары, Гундары и Зидадары (Юго-Западный Дарваз). [Текст]/ Левен Э.Я.// Бюлл. МОИП. отд. геол. т.56. вып.4.М: 1981. с. 40-52.
 6. Левен Э.Я. К характеристике стратотипа дарвазского яруса (пермь). [Текст]/ Левен Э.Я., Дмитриев В.Ю.// Докл. АН СССР. т. 215, №1, М:1974.с.71-82.
 7. Власов Н.Г. Геология Юго-Западного Дарваза. [Текст]/ ВЛАСОВ Н.Г.// Тр. Ленинградского общества естествоиспытателей, т.70. вып. 1. Л: 1959.с.44-49.
 8. Левен Э.Я. Болорский ярус перми: обоснование, характеристика, корреляция. [Текст]/ Левен Э.Я.// Изв. АН СССР. сер. геол. №1. М: 1979. с.39-47.
 9. Левен Э.Я. Болорский ярус перми: типовые разрезы. [Текст]/ Левен Э.Я., Грунт Т.А., Дмитриев В.Ю.// Изв. АН СССР. сер. геол. №8.М: 1983. с. 53-65.
 10. Дуткевич Г.А. Новые данные по стратиграфии верхнего палеозоя Северного Памира и Дарваза. [Текст] / Дуткевич Г.А., Калмыкова М.А.// ТПЭ. 1935 г. М.-Л: 1937. с. 730-739.
 11. Калмыкова М.А. Пермские фузулиниды Дарваза. [Текст]/ Калмыкова М.А.// Биостратиграф. Сборник. вып.2. Л: 1967. с. 116-285.
 12. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 42. Всегеи. М: 2013.64 с.
 13. Зорина С.О. Проблемы Международной стратиграфической шкалы. https://edu.kpfu.ru/pluginfile.php/1097500/mod_resource/content/2/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D1%8B%20%D0%BC%D1%81%D1%88_%D0%BB3.pdf . Сайт Казанского Федерального Университета. Дата обращения 12:07., 08.10.2021.

МАВҚЕЪ, ҲАҚМ ВА МУНОСИБАТҲОИ СТРАТИГРАФИИ ТАҲШИНҲОИ ПЕРМИ ПОЁНИ ПОМИРИ ШИМОЛӢ

Маълумоти пешниҳодшуда оид ба таркиб, ҳаҷм ва муносибатҳои стратиграфии қонҳои перми поёни Помири Шимолӣ кӯшиши аввалин барои мувофиқ кардани схемаҳои стратиграфии минтақавии дар Тоҷикистон мавҷудбуда, ки асосан кӯҳна шудааст, ба чадвали муосири стратиграфии байналмиллалӣ (дар асоси чадвали соли 2004 ва қарори Комитети стратиграфии байниидоравӣ ва комиссияҳои доимии он) мебошад. Ҳамаи ярусҳои қабатҳои перми поёни минтақаи Тетиси Помири Шимолӣ ба ғайр аз Ассел ва Дорашам ба назар гирифта шудаанд.

Калидвожаҳо: перми поён, схемаи стратиграфӣ, таксимот, ярус, қабат, свита, сарҳади воҳидҳо, Помири Шимолӣ.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ОБЪЁМ И СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ НИЖНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОГО ПАМИРА

Приведенные данные о составе, объеме и стратиграфических взаимоотношениях нижнепермских отложений Северного Памира являются первой попыткой привести существующие в Таджикистане, во многом устаревшие региональные стратиграфические схемы в соответствие с современной Международной Стратиграфической Шкалой (на

основе 2004 шкалы года) и Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Рассмотрены все яруса и горизонты нижней перми Тетической области Северного Памира, за исключением ассельского и дорашамского.

Ключевые слова: нижняя пермь, стратиграфическая схема, отдел, ярус, горизонт, свита, границы подразделений, Северный Памир.

DISTRIBUTION, VOLUME AND STRATIGRAPHIC RELATIONSHIP OF THE LOWER PERMIAN SEDIMENTS OF THE NORTHERN PAMIR

The presented data on the composition, volume and stratigraphic relationships of the Lower Permian deposits of the Northern Pamir are the first attempt to bring the existing in Tajikistan, largely outdated regional stratigraphic schemes in accordance with the modern International Stratigraphic Scale (based on the 2004 year scale) and the Resolution of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and its permanent commissions. All stages and horizons of the Lower Permian of the Tethyan region of the Northern Pamirs, except for the Asselian and Dorashamian, have been considered.

Keywords: Lower Permian, stratigraphic scheme, department, stage, horizon, suite, subdivision boundaries, Northern Pamir.

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

Сведение об авторе: *Салихов Фарид Салохиддинович* - Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе, кандидат геолого-минералогических наук, зав. лаб. **Адрес:** 734003 Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Бохтар, 35/1. E-mail: ffaarriidd@bk.ru. Телефон: (+992) 221-99-15

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

ТЕХНИКА

УДК 551.1/4.551.23

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЁССОВЫХ ПОРОД ПРИ ИХ УВЛАЖНЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ ХАИТСКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ, 1949 ГОДА)

Гайратов М.Т.

Таджикский национальный университет

Хаит (тадж. *Ҳоит*) - кишлак в Раштском районе Таджикистана. 72 года тому назад произошло сокрушительное Хаитское землетрясение. В одно мгновение все строения в Хаите превратились в развалины, долину покрыл густой столб пыли. Шум, грохот и скрежет были дополнены ураганным ветром, от которого деревья наклонялись кронами к земле, ломались, а большинство из них было вырвано с корнем. Но это еще не было концом трагедии. Основная территория Хаита осталась под огромными массами горных пород, оторванные в результате землетрясения. Мало кому удалось спастись в то страшное утро 10 июля 1949 года. По словам очевидцев, заживо были похоронены более 30 тысяч человек.

Лессовые толщи района работ можно разделить на несколько основных комплексов:

Верхнеплейстоценовые делювиальные (склоновые) пылеватые суглинки преимущественно серовато-палевые макропористые рыхлые иногда со светло-коричневыми маломощными (0,3-0,6 м) палеопочвами и слабовыраженными аллювиальными горизонтами (до 0,5-0,7 м) в виде карбонатизированных суглинков с редкими включениями мелких карбонатных стяжений, часто в основании с включениями щебенки и дресвы (до 15-20"). Мощность до 5-8 м, в среднем 2-4 м. Развита в основаниях мегасклонов крупных долин и склонов их боковых притоков, выполняя преимущественно отрицательные микроформы рельефа. На крутых (обычно свыше 30-35°) склонах залегают непосредственно на коренных породах, а на более пологих - как правило на среднеплейстоценовом делювии.

По данным полевых и лабораторных испытаний, естественная влажность варьирует в пределах от 7-8 до 19%, редко более, плотность от 1,40 до 1,65 т/м³, плотность твердых частиц 2,68-2,70 т/м³, пористость составляет 46-55%. Ориентировочный гранулометрический состав имеет следующий вид: песчаных частиц 8-14% и их содержание возрастает вниз по разрезу, пылеватых — 65-70% (содержание собственно лессовой фракции 0,05-0,01 мм изменяется от 33 до 57%), глинистых-13-20%; число пластичности 8-9.

Верхнеплейстоценовые делювиальные суглинки преимущественно средне- и слабопросадочные (коэффициент просадочности 0,01-0,12), модуль деформации изменяется в широких пределах от 2,0 до 35,2 МПа. Коэффициент фильтрации обычно до 0,2-0,5 редко до 2-2,2 м/сут. Угол внутреннего трения варьирует от 20 (редко от 14) до 28° сцепление 0-0,15 МПа.

Верхнеплейстоценовые пролювиальные (долинные) и делювиально-пролювиальные пылеватые суглинки серовато- и темно-палевые, макропористые, рыхлые, комковатые с фрагментами светло-коричневых палеопочв, в основании с включениями (до 35%), и небольшими (до нескольких десятков см) линзами обломочного материала (щебенки, плохоокатанной гальки, реже валунов и глыб до 0,4-0,5 м). Мощность до 15-20 м, в среднем 5-7 м. Развита у подножия склонов, в днищах боковых притоков, перекрывают притыловые части IV и V аллювиально-пролювиальных террас.

Влажность отложений изменяется от 8-9 до 26% и более, плотность 1,45-1,95 т/м³, плотность твердых частиц 2,67-2,71 т/м³. Пористость колеблется от 40 до 50%. Гранулометрический состав изменчив: песчаной фракции -5-15%, пылеватой фракции - до 60-65% (частиц 0,05-0,01 мм в среднем 40-48%), глинистой фракции 15-26%; число

пластичности 7-10. Проллювиальные и делювиально-проллювиальные отложения чаще слабopросадочные (коэффициент просадочности при природной нагрузке обычно 0,01-0,08, а при дополнительной нагрузке 0,3 МПа иногда до 2,27,) модуль деформации 2,4-27,5 МПа. Коэффициент фильтрации 0,1-1, редко до 2 м/сут. Угол внутреннего трения – 11-36°, сцепление 0,01-0,13 МПа. Размокаемость крупногабаритных образцов различна от 3-10 минут до полусуток и более.

-Среднеплейстоценовые делювиальные двух типов:

а) водораздельные и склоновые пылеватые суглинки палевые, макропористые, плотные, трещиноватые, засоленные с коричневыми и темно-коричневыми ярко выраженными палеопочвами до 2-2,5 м и плювиальными горизонтами мощностью до 2-3 м, представленными сильно карбонатизированными суглинками с включениями карбонатных стяжений (до 20-25%), известковистыми корками до 5 см, иногда прочными карбонатными прослоями до 15 см, в основании с редкими включениями обломочного материала;

б) склоновые пылеватые, реже тяжелые суглинки буро-палевые и коричневатопалевые, макропористые, плотные, сильнозасоленные, нередко с гумусом, иногда с темно-коричневыми мощными (до 2-3 м) палеопочвами, как правило, без ярковыраженных иллювиальных горизонтов, в основании с редкими включениями обломочного материала.

Первые из них имеют мощность до 10-15, редко до 20 м, а в среднем 5-8. Развиты на водораздельных участках преимущественно на отметках более 1800 м и в пределах мегасклонов, слагая в основном положительные микроформы рельефа, в т. ч. в основании, мегасклонов долин и склонов крупных боковых притоков, фиксируя древние склоны к переуглублениям.

Влажность отложений первого типа 0,10-0,28, плотность 1,30-1,86 т/м³, плотность скелета грунта 1,18-1,50 т/м³, плотность твердых частиц 2,69-2,71, пористость составляет 45-57%. Гранулометрический состав: песчаной фракции 2-5%, пылевой фракции 68-80%, из них частиц размером 0,05-0,1 мм – 36-57% глинистой фракции 13-22%; число пластичности 8-10.

Среднеплейстоценовые делювиальные отложения среднее сильнопросадочные (коэффициент просадочности 0,02-0,15), модуль деформации 61-534 кгс/см². Коэффициент фильтрации 0,84-0,5 м/сут. И более. Угол внутреннего трения изменяется от 19 до 33°, сцепление, соответственно, от 0,035 до 0,025 МПа и более. Время размокания крупногабаритных образцов колеблется от нескольких часов до более суток: от цельные образцы практически не размокают.

Делювиальные суглинки второго типа имеют мощность до 5-10 м и представляют собой продукт переотложения более древних водораздельных педокомплексов с частыми и сближенными палеопочвами, встречаются существенно реже и преимущественно в средних частях мегасклонов. Ввиду ограниченного распространения отложений этого типа их свойства изучены в меньшей степени: влажность 27-37%, плотность 1,34-1,48 т/м³, плотность скелета 1,06-1,10 т/м³, плотность твердых частиц 2,70-2,73 т/м³, пористость 58-61%, в гранулометрическом составе песчаной фракции 5-6%, пылеватых частиц 60-67% (частиц размером 0,05-0,01 около 40%), глинистой фракции 23-27%, число пластичности 9-11; при влажности 36%=0,15 МПа, коэффициент просадочности до 0,01-0,03.

-среднеплейстоценовые проллювиальные и делювиально-проллювиальные (овражно-балочные) пылеватые, реже тяжелые суглинки буро-палевые, коричневатопалевые и шоколадно-коричневые, макропористые, плотные, сильнозасоленные, нередко комковатые, с частыми коричневыми, ржаво-, реже темно-коричневыми палеопочвами до 2-3 м, как правило, без ярковыраженных или с очень маломощными (до 0,5 м) аллювиальными горизонтами с тонкими известковистыми корками, и очень редко с карбонатными прослоями до 5-10 см, в основании, вероятно, с линзами и включениями грубообломочного материала, видимая мощность 25-30 м, а общая, возможно, достигает 100 и более м. Распространены очень фрагментарно и слагают наиболее высокие

фрагменты террасовых поверхностей высотой 130-150м. физико-механические свойства отложений не изучались.

Во всех типах лессовых толщ наблюдаются сходные закономерности распределения естественной влажности и плотности по глубине, в соответствии с которыми влажность и плотность постепенно увеличиваются с глубиной, соответственно: на 5-10% и 0,2-0,5 т/м³ на 10м разреза: степень влажности достигает 0,6-0,65 редко более. Указанный разброс данных объясняется литолого-генетическими особенностями лессовых пород, их залеганием (водораздельные, склоновые и долинные), экспозицией склонов и мегасклонов и др.

Эти закономерности нарушаются в двух основных случаях: на участках «подпитки» лессовых толщ из массивов трещиноватых «коренных» пород и в связи с наличием выраженных погребенных почв. В первом случае отмечается резкое возрастание влажности вплоть до полного водонасыщения в приподошвенных частях лессовых толщ, нередко более водопроницаемых из-за запесоченности и частых включений обломочного материала. Визуально это выражается в «двухслойном» характере разрезов стенок отрыва оползней, в которых нижние части из-за повышенного увлажнения выделяются темно-палевым цветом.

Палеопочвы, расслаивая лессовые толщи, имеют более высокую влажность, в т.ч. и ввиду наличия в своем составе гумуса. Из-за большого содержания глинистых частиц они выступают в качестве «водоупоров», что обуславливает повышенную (на 3-7%) влажность в надпочвенных горизонтах, и нередко пониженную в подпочвенных горизонтах, эти тенденции отчетливее в древних лессовых толщах, где погребенные почвы мощнее, более насыщены гумусом и чаще представлена тяжелыми слабопроницаемыми суглинками. Препятствуя вертикальному влагопереносу, пологонаклонные палеопочвы, в свою очередь, стимулируют субгоризонтальную миграцию влаги и ее поступление в центральные части склоновых лессовых толщ. Этот процесс наиболее выразителен на участках разгрузки трещинно-пластовых вод массивов дочетвертичных пород.

Учитывая в значительной степени хаотичное распространение участков «подпитки» лессовых толщ подземными водами из массивов трещиноватых архейских и палеозойских пород и широкое развитие палеопочв, влажность пылеватых суглинков, в целом, имеет сложное распределение в разрезе и по площади. Техногенное обводнение за счет фильтрации из арыков существенно усложняет природный фон, создавая локальные аномалии в поле распределения влажности. Влажность оказывает наибольшее влияние на прочностные свойства лессовых грунтов. Для оценки изменений сопротивления пылеватых суглинков сдвигу под влиянием влажности была проведена серия опытов по методике быстрого сдвига на образцах делювиальных отложений верхнего среднеплейстоценового возраста. Сдвиги проводились при вертикальных нагрузках от 0,5 до 0,3 МПа, редко при 0,5 МПа.

Угол внутреннего трения и сцепление очень существенно снижаются с увеличением влажности от 8 до 35% (соответственно, до 2 и 5 раз). При этом во всех случаях параметры сопротивления сдвигу выше у среднеплейстоценовых пылеватых суглинков в сравнении с верхне-плейстоценовыми. Так, угол внутреннего трения первых в интервале влажности от 21 до 35% снижается с 25- 26 до 14-15°, а сцепление, соответственно, с 0,08 до 0,02- 0,035 МПа, в то время как для вторых эти показатели в диапазоне влажности 8-32% колеблется от 28-30 до 13-14 и от 0,1-0,12 до 0,10-0,15 МПа.

Снижение прочности пылеватых суглинков с увеличением влажности происходит неравномерно. Резкое снижение угла внутреннего трения верхнеплейстоценовых делювиальных отложений приходится на интервалы влажности 12-14% и 27-30%, у среднеплейстоценовых-на 29-32%. В промежуточных диапазонах влажности наблюдается постепенное уменьшение этого параметра. Сцепление верхнеплейстоценовых пылеватых суглинков очень резко (более чем второе) уменьшается в интервале влажности от 8 до 13%, а при дальнейшем возрастании влажности практически не изменяется или

незначительно снижается, всего на 15-20%. Перегиб соответствующего графика для среднеплейстоценовых отложений выделяется менее отчетливо и наступает при значениях влажности 27-29%.

Анализ графиков зависимости сопротивления пород сдвигу от влажности показывает, что наиболее существенные изменения свойств делювиальных пылеватых суглинков наблюдаются при достижении пороговых значений влажности, вероятно, характеризующих переходы от малоподвижного к диффузионному, капиллярному и гравитационному парагенетическим комплексам влаги в лессовых. Пороговые значения влажности, отвечающие указанным границам, ориентировочно находятся в интервалах 10-12, 18-20 и 26-28%.

При влажности более 10-12% рыхлосвязанная вода, в отличие от малоподвижного комплекса характеризующаяся значительно большей подвижностью, растворяет отдельные компоненты лессовых пород, вызывая ослабление структурных связей и пр. На верхнеплейстоценовые делювиальные пылеватые суглинки, в которых преобладают коагуляционные контакты, это обстоятельство имеет существенное влияние, что выражается в резком снижении сцепления, в меньшей степени угла внутреннего трения. Последний испытывает также ощутимый «скачок» с переходом влаги в гравитационный тип с широким развитием свободной воды.

Свойства среднеплейстоценовых суглинков в связи с сильной заселенностью, упрочняющей их структуру, также реагируют главным образом на появление подвижных форм воды.

Физико-механические свойства лессовых пород в условиях увлажнения дополнительно изменяются под действием динамической, в нашем случае сейсмической, нагрузки. В связи с этим проведены специальные исследования по изучению возможного снижения прочности рассматриваемых пылеватых суглинков при вибрации, имитирующей сейсмические сотрясения.

Эксперименты проводились на вибродвиговой установке, конструкция и принципы действия которой описаны в предыдущем отчете МГУ [15, 13] в опубликованной литературе [6].

В проведенных экспериментах образцы испытывались в условиях импульсной вибрации с частотой 15 гц, амплитудой 0,5мм и продолжительностью 3 минуты. В предложенной постановке условия опытов отличаются от условий реальных землетрясений, в.т.ч. и Хаитского 1949г. Во-первых, сейсмические воздействия характеризуются не гармоническими, а поличастотными колебаниями. Однако эффект последних должен, по нашему мнению, более адекватно отражаться именно импульсным характером нагрузки. Во-вторых, реальные параметры землетрясений (амплитуда, частота, продолжительность) иные в сравнении с параметрами опытных воздействий, выбранных на основании опубликованных данных об условиях проявления максимально возможного разупрочнения связанных грунтов. В-третьих, при землетрясениях в верхних частях склонов горизонтальная составляющая сейсмической нагрузки может по указанным границам ориентировочно находиться в интервалах 10-12, 18-20 и 26-28%.

При влажности более 10-12% рыхлосвязанная вода, в отличие от малоподвижного комплекса, характеризующаяся значительно большей подвижностью, растворяет отдельные компоненты лессовых пород, вызывая ослабление структурных связей и пр. На верхнеплейстоценовые делювиальные пылеватые суглинки, в которых преобладают коагуляционные контакты, это обстоятельство имеет существенное влияние, что выражается в резком снижении сцепления, в меньшей степени угла внутреннего трения. Последний испытывает также ощутимый «скачок» с переходом влаги в гравитационный тип с широким развитием свободной воды.

Свойства среднеплейстоценовых суглинков в связи с сильной заселенностью, упрочняющей их структуру, также реагируют главным образом на появление подвижных форм воды.

Физико-механические свойства лессовых пород в условиях увлажнения дополнительно изменяются под действием динамической, в нашем случае сейсмической, нагрузки. В связи с этим проведены специальные исследования по изучению возможного снижения прочности рассматриваемых пылеватых суглинков при вибрации, имитирующей сейсмические сотрясения.

Эксперименты проводились на выбросдвиговой установке, конструкция и принципы действия которой описаны в предыдущем отчете МГУ [15, 13], в опубликованной литературе [6].

В проведенных экспериментах образцы испытывались в условиях импульсной вибрации с частотой 15 гц, амплитудой 0,5мм и продолжительностью 3 минуты. В предложенной постановке условия опытов отличаются от условий реальных землетрясений, в.т.ч. и Хаитского 1949 г. Во-первых, сейсмические воздействия характеризуются не гармоническими, а поличастотными колебаниями. Однако эффект последних должен, по нашему мнению, более адекватно отражаться именно импульсным характером нагрузки. Во-вторых, реальные параметры землетрясений (амплитуда, частота продолжительность) иные в сравнении с параметрами опытных воздействий, выбранных на основании опубликованных данных об условиях проявления максимально возможного разупрочнения связанных грунтов. В- третьих, при землетрясениях в верхних частях склонов горизонтальная составляющая сейсмической нагрузки может в 1, 5-2 раза превосходить вертикальную, а в нашем случае вибрация приложена вертикально. Последнее приемлемо применительно лишь к эпицентральной зоне Хаитского землетрясения 1949г.

Поэтому постановка экспериментов была направлена на оценку принципиальной возможности разупрочнения пылеватых отложений разной влажности, а полученные результаты должны рассматриваться как оценочные.

Влажность образцов изменялась искусственно путем капиллярного увлажнения грунта ненарушенного сложения непосредственно в экспериментальной обойме. Потеря суглинками прочности при вибрации характеризовалась величиной коэффициента разупрочнения $K_p = \frac{T}{t}$ представляющего собой отношение пиковой прочности грунта на сдвиг до вибрации к той же величине сразу после вибрации.

Изученные отложения неоднородны по своим динамическим свойствам. Причем можно выделить 3 разных случаях.

1. Практически полное отсутствие разупрочнения ($K_p=1$) во всем изученном диапазоне влажности. Это характерно для среднеплейстоценовых делювиальных суглинков, отобранных со значительной глубины (7,5 м), и по-видимому, связано с высокой начальной плотностью грунта (1,63 т/м при степени влажности 0,26). Не исключено, однако, что такой грунт может все- таки проявить разупрочнение при существенно больших интенсивностях динамического воздействия и повышенном увлажнении.

2. Достаточно резкое проявление разупрочнения при достижении некоторой критической влажности. Это присуще верхнеплейстоценовым делювиальным и пролювиальным отложениям, отобранным, соответственно, с глубины 5 и 2,5м. Критические значения влажности располагаются в диапазоне 32-36%; ниже этой влажности практически никаких изменений прочности грунта не происходит. Такое поведение грунтов вполне соответствует современным представлениям об обусловленности разупрочнения глинистых грунтов присутствием в них слабых коагуляционных контактов.

3. Разупрочнению предшествует процесс некоторого уплотнения, что проявляется не только в снижении общего эффекта разупрочнения, но и особенно наглядно некотором увеличении прочности образцов при вибрации. Это характерно для верхнеплейстоценовых делювиальных пылеватых суглинков, отобранных с глубины 2 м.

Уплотнение грунта, приходится на диапазон влажности 23-29%, а критическая влажность разупрочнения при динамических нагрузках - 29-30%. Подобные явления нельзя отрицать и для других образцов, однако они не проявились в них достаточно контрастно для уверенной интерпретации.

Рассматривая все три случая, обнаруживается, что наибольшее разупрочнение при динамических воздействиях испытывают пролювиальные отложения. Так, снижение прочности при динамических воздействиях у верхнеплейстоценовых делювиальных пылеватых суглинков достигает 40-50%, а у пролювиальных - до 85%. При этом наблюдается существенный рост разупрочнения с возрастанием влажности в области над критическими значениями. Исследованиями лессовых пород на участке Обигарм установлено, что характерной особенностью лессовидных суглинков является очень резкое (в 2-3 раза увеличение разупрочнения с ростом влажности всего на 1-3%) вблизи границы текучести. Видимо, это связано не только с растворением солей, но и с определяющей ролью свободной воды в возникновении лавинообразного разрушения структурных связей.

Для изученных пылеватых суглинков характерна тенденция увеличения критической влажности разупрочнения с глубиной (с возрастанием начальной плотности образцов): при глубине залегания 2 м критическая влажность составила 29-30%, а при глубинах 2,5 и 5 м, соответственно, 32-33% и 35-36%; на глубину 7,5 м при влажности 37% эффект разупрочнения не проявился. Надо отметить что ранее, при исследованиях в г. Душанбе, указывалось на влияние начальной плотности образцов на величину разупрочнения.

В целом, разупрочнение пылеватых суглинков района работ под действием вибрации в определенных условиях лишь в половину меньше, чем снижение сопротивления пород сдвигу из-за увеличения влажности, и, следовательно, может оказывать влияние на сейсмостойчивость склонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артюшков Е.В. Геодинамика / Е.В. Артюшков. -М.: Наука, 1979. -327 с.
2. Бабаев А.М. Новейший тектогенез зоны сочленения Гиссаро-Алая и Таджикской депрессии / А.М. Бабаев. -Душанбе: Дониш, 1975. -149 с.
3. Бабаев А.М. Сейсмическое районирование Таджикистана / А.М. Бабаев, Г.В. Кашлаков, К.М. Мирзоев. -Душанбе: Дониш, 1978.
4. Винниченко С.М. Зависимость формирования сейсмогенных обвально-оползневых зон от глубинных структур и ее инженерно-геологическое значение / С.М. Винниченко, В.С. Федоренко // Инж. геология. -М.: МГУ, 1987. -№1. -С.11-22.
5. Винниченко С.М. Сейсмогенные оползни и обвалы зоны сочленения Южного Тянь-Шаня и Памира и их инженерно-геологическое значение: автореферат диссертации на соискание степени канд.геол.-мин.наук / С.М. Винниченко. -М.: МГУ, 1989. -18 с.
6. Вознесенский Е.А. Тиксотропные свойства глинистых грунтов центральных районов Западно-Сибирской плиты: автореферат диссертации на соискание степени канд. геол.-мин.наук / Е.А. Вознесенский. -М.: МГУ, 1985. -С. 18.
7. Гайратов М.Т. Влияние просадочных свойств лессовых грунтов западной части плато Алимтай в связи с проблемой орошения земель Дангаринской долины / М.Т. Гайратов, К.Г. Сайфуллоева // Материалы научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов, посвященной «15-й годовщине Независимости Республики Таджикистан», «2700-летию города Куляба» и «Году арийской цивилизации» «День науки». Часть I. -Душанбе, 2006. -С.141.
8. Гайратов М.Т. Гидрологическая характеристика подземных и поверхностных вод Дангаринской долины в связи с ирригационно-хозяйственными потребностями / М.Т. Гайратов // Материалы научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов, посвященной «15-й годовщине

- Независимости Республики Таджикистан», «2700-летию города Куляба» и «Году арийской цивилизации» «День науки». Часть I. – Душанбе, 2006. -С.140.
9. Гайратов М.Т. Инженерно-геологическая характеристика пролювиальных лессовых грунтов западной части Дангаринской долины / М.Т. Гайратов // Материалы научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов, посвященной «800-летию поэта, великого мыслителя Мавлоно Джалолуддина Балхи» и «16-й годовщине Независимости Республики Таджикистан». «День науки». Часть I. – Душанбе, 2007. -С.165-166.
 10. Гайратов М.Т. Карстовые и суффозионные явления территории плато Алимтай и мероприятия по ослаблению их развития (Дангаринской район) / М.Т. Гайратов, К.Г. Сайфуллоева // Материалы научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов, посвященной «15-й годовщине Независимости Республики Таджикистан», «2700-летию города Куляба» и «Году арийской цивилизации» «День науки». Часть I. – Душанбе, 2006. -С.142. 32.
 11. Гайратов М.Т. Некоторые пути повышения несущей способности оснований, сложенных водонасыщенными лессовыми грунтами. Молодые ученые и современная наука / М.Т. Гайратов // Материалы III-й научной конференции молодых ученых и исследователей. Вып. 3. -Душанбе: ТГНУ, Хумо, 2003. -С. 47.
 12. Гайратов М.Т. Охрана водоемов и водотоков от загрязнения поверхностными, сбросными и дренажными водами, стекающими с мелиорируемых земель территории Дангаринской долины / М.Т. Гайратов // Материалы научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов, посвященной «800-летию поэта, великого мыслителя Мавлоно Джалолуддина Балхи» и «16-й годовщине Независимости Республики Таджикистан». «День науки». Часть I. – Душанбе, 2007. -С.164-165.
 13. Изучение основных компонентов и режима геологической среды под влиянием природных и техногенных факторов на Гарм-Сурхобском геодинамическом полигоне по работам 1985-89 гг./ Н.Н. Нилов [и др.]. –М.: МГУ, 1989. –С.156-187.
 14. Леонов Н.Н. Хаитское землетрясение 1949 года и геологические условия его возникновения / Н.Н. Леонов // Изв. Ан. СССР. Серия геофизич. - 1960. -№3. –С.409-424.
 15. Липилин В.И. Изучение инженерно-геологических условий и процессов. Оценка и прогноз их изменений под влиянием техногенных факторов на Душанбинском геодинамическом полигоне / В.И. Липилин, Л.Н. Чертов. –Душанбе: ЮГГЭ, МГУ, 1987. –С. 27-30.
 16. Результаты комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки м-ба 1:200 000 листа У-42-Х1 за 1974-77 гг. / Ф. Рябцев [и др.]. –Душанбе: ЮГГЭ, 1977. –С.278-298.
 17. Сейсмогравитационные и селенные явления при Хаитском землетрясении 1949 года в Таджикистане / Х. Мирзобаев. Т.А. Пак. А. Хамидов, А.В. Шварц // Геологические закономерности развития оползней, обвалов и селенных потоков. –М.: МГУ, 1976. - Вып. 2. -С.19-25.

ҚОНУНИЯТҲОИ ТАҒЙИРЁБИИ ҲОСИЯТҲОИ ФИЗИКИЮ МЕХАНИКИИ ЧИНСҲОИ ЗАРДҲОКӢ ҲАНГОМИ НАМНОКШАВИИ ОНҲО (ДАР МИСОЛИ ЗАМИНЛАРЗАИ ҲОИТ СОЛИ 1949)

Ҳосиятҳои физикӣ ва механикӣ чинсҳои зардҳокӣ дар шароити намӣ ба таври иловагӣ дар зери таъсири динамикӣ, дар ҳолати сеймикӣ тағйир меёбанд. Дар робита ба ин, таҳқиқоти махсус барои омӯзиши коҳиши эҳтимолии устувории зардҳокҳои мулоим ҳисобшуда дар зери ларзиш, ки ба ларзишҳои сеймикӣ шабоҳат дорад, гузаронида шуданд.

Бо дарназардошти ҳар се ҳолат, маълум мешавад, ки таҳништаҳои пролювиалӣ дар зери таъсири қувваи динамикӣ нармшавии бузургтаринро аз сар мегузаронанд, аз ин рӯ коҳиши устувори дар зери таъсири динамикӣ дар зардхокҳои мулоими делювиалии плейстосени болоии ба 40-50% ва дар пролювиалҳо то 85% мерасад. Дар ин ҳолат, афзоиши назарраси нармкунӣ бо афзоиши намӣ дар минтақа аз арзишҳои муҳим ба назар мерасад. Таҳқиқоти гилхокҳои зардхокмонанд дар макони Обигарм собит карданд, ки хусусияти хоси намакҳои шабех ба чинҳои зардхокӣ дар наздикии нуқтаи таҳқиқотӣ хеле тез (2-3 маротиба афзоиш дар мулоимӣ бо афзоиши намӣ танҳо 1-3%) мебошад. Зоҳиран ин на танҳо ба парокандашавии намакҳо, балки ба нақши ҳалкунандаи оби озод дар пайдоиши вайроншавии сохторӣ ба тарма монанд аст.

Чинҳои зардхокии омӯхташуда бо тамоюли зиёд шудани миқдори намии критикии бо чуқурӣ тавсиф мешаванд (бо афзоиши зичии ибтидоии намунаҳо): дар чуқурии 2 м, маводи таркибии критикӣ 29-30% ва дар умқи 2,5 ва 5 м, мутаносибан 32-33% ва 35-36%; то чуқурии 7,5 м бо намии 37%, таъсири нармкунанда пайдо нашуд. Қобили зикр аст, ки қаблан, ҳангоми таҳқиқот дар Душанбе нишон дода шуда буд, ки зичии ибтидоии намунаҳо ба миқдори нармкунӣ таъсир мерасонад.

Умуман, нармшавии чинҳои зардхокӣ дар Ҳоит дар зери ларзиш дар шароити муайян танҳо нисфи коҳиши муковимати буриши чинҳо аз сабаби зиёд шудани намӣ камтар аст ва аз ин рӯ метавонад ба муковимати сейсмикии нишебҳо таъсир расонад.

Калидвожаҳо: зардхок, заминларза, Ҳоит, гилхок, нишебӣ, қонуният, намнокӣ, ларзиш.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЁССОВЫХ ПОРОД ПРИ ИХ УВЛАЖНЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ ХАЙТСКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ, 1949 ГОДА)

Физико-механические свойства лессовых пород в условиях увлажнения дополнительно изменяются под действием динамической, в нашем случае, сейсмической, нагрузки. В связи с этим проведены специальные исследования по изучению возможного снижения прочности рассматриваемых пылеватых суглинков при вибрации, имитирующей сейсмические сотрясения.

При рассмотрении всех трех случаев, обнаруживается, что наибольшее разупрочнение при динамических воздействиях испытывают пролювиальные отложения. Так, снижение прочности при динамических воздействиях у верхнеплейстоценовых делювиальных пылеватых суглинков достигает 40-50%, а у пролювиальных - до 85%. При этом наблюдается существенный рост разупрочнения с возрастанием влажности в области над критическими значениями. Исследованиями лессовых пород на участке Обигарм установлено, что характерной особенностью лессовидных суглинков является очень резкое (в 2-3 раза увеличение разупрочнения с ростом влажности всего на 1-3%) вблизи границы текучести. Видимо, это связано не только с растворением солей, но и с определяющей ролью свободной воды в возникновении лавинообразного разрушения структурных связей.

Для изученных пылеватых суглинков характерна тенденция увеличения критической влажности разупрочнения с глубиной (с возрастанием начальной плотности образцов): при глубине залегания 2 м критическая влажность составила 29-30%, а при глубинах 2,5 и 5 м, соответственно, 32-33% и 35-36%; на глубину 7,5 м при влажности 37% эффект разупрочнения не проявился. Надо отметить, что ранее, при исследованиях в г. Душанбе, указывалось на влияние начальной плотности образцов на величину разупрочнения.

В целом, разупрочнение пылеватых суглинков района работ под действием вибрации в определенных условиях лишь в половину меньше, чем снижение

сопротивления пород сдвигу из-за увеличения влажности, и, следовательно, может оказывать влияние на сейсмоустойчивость склонов.

Ключевые слова: лёссы, землетрясение, Хаит, суглинки, склон, закономерность, влажность, вибрация.

REGULARITIES OF CHANGE IN THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF FOREST ROCKS AT THEIR MOISTURIZATION (ON THE EXAMPLE OF THE KHAIT EARTHQUAKE, 1949)

The physical and mechanical properties of loess rocks under moisture conditions additionally change under the action of a dynamic, in our case seismic, load. In this regard, special studies have been carried out to study the possible decrease in the strength of the considered silty loams under vibration simulating seismic shaking.

Considering all three cases, it is found that proluvial deposits experience the greatest softening under dynamic influences, so the decrease in strength under dynamic influences in Upper Pleistocene deluvial silty loams reaches 40-50%, and in proluvial ones - up to 85%. In this case, a significant increase in softening is observed with an increase in humidity in the region above the critical values. Studies of loess rocks at the Obigarm site have established that a characteristic feature of loess-like loams is a very sharp (2-3 times increase in softening with an increase in moisture of only 1-3%) near the yield point. Apparently, this is due not only to the dissolution of salts, but also to the decisive role of free water in the appearance of an avalanche-like destruction of structural bonds.

The studied silty loams are characterized by a tendency to an increase in the critical moisture content of softening with depth (with an increase in the initial density of the samples): at a depth of 2 m, the critical moisture content was 29-30%, and at depths of 2.5 and 5 m, respectively, 32-33% and 35- 36%; to a depth of 7.5 m with a moisture content of 37%, the softening effect did not appear. It should be noted that earlier, during research in Dushanbe, it was indicated that the initial density of the samples affects the amount of softening.

In general, the softening of silty loams of the area of work under the influence of vibration under certain conditions is only half less than the decrease in the shear resistance of rocks due to an increase in moisture, and, therefore, can affect the seismic resistance of slopes.

Keywords: loess, earthquakes, Khait, loam, slope, regularity, moisture, vibration.

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

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

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

Ниёзов А.С., Ниёзшоев М.Ю.

Таджикский национальный университет

Университетский городок «Буни Хисорак» представляет собой первый и пока единственный кампус в Таджикистане. Городок включает учебные корпуса, селитебную зону, озеленительный пояс и другую необходимую инфраструктуру.

Городок начал строиться еще в конце 70-х годов прошлого столетия, в настоящее время строительство продолжается, периодически появляются новые корпуса, вспомогательные инфраструктуры. На первом этапе строительство осуществлялось по советским (типовым) проектам, в последние 2-3 десятилетия оно идет согласно архитектурно-строительным проектам отечественных проектировщиков.

Территория университетского городка представляет собой южное окончание водораздела между р.Лучоб и р.Душанбинка, созданное в результате геологической деятельности рек и превратившееся в полуостров. Полуостров в форме небольшого мыса сложен современными аллювиальными отложениями, состоящими из средне- и крупнообломочных галек, супесей, песков, сверху засыпанных слоем суглинков, лессовидных суглинков. Уровень грунтовых вод (верховодки) прерывистый, составляет 1,5-6,0 м. Из современных геологических процессов наблюдается развитие физического выветривания, эрозии, оврагообразования, переработки берегов, суффозии. Для защиты территории от подмыва и переработки берегов по периметру построены берегоукрепительные сооружения.

В процессе эксплуатации зданий и сооружений городка, т.е. в течение свыше 40 лет, происходили различные геолого-геодинамические процессы, которые в сочетании с техногенными факторами привели к различным деформациям как зданий и сооружений, так и основания, т.е. грунтов, слагающих аллювиальный полуостров на слиянии двух рек (рис.1).

Рисунок 1. Деформация здания (а) и дорог (б,в) на территории университетского городка

Figure 1. Deformation of the building (a) and roads (б, в) on the campus



а



б



В

Визуальные наблюдения в районе работ показывают, что деформации сооружений и грунтов заметны и распространены практически повсеместно. Они выражаются в разных формах, имеют различные величины. К сожалению, до настоящего времени инструментальные наблюдения за деформациями зданий и сооружений для их количественной оценки, равно и за грунтами на территории университетского городка, не ведутся. С этой целью нами предпринята попытка организации и проведения геодезических наблюдений за этими процессами. Актуальность такого исследования очевидна, поскольку отсутствие количественных, научно обоснованных данных о параметрах, масштабах зданий, сооружений и грунтов ставит под сомнение устойчивость архитектурно-строительного комплекса, где учатся, работают и живут несколько тысяч студентов, ученых, специалистов, вспомогательного персонала.

На первом этапе для организации геодезических наблюдений за деформациями необходимо создание специальной наблюдательной сети [6]. Следует учесть, что в городских условиях при плотной застройке требуются другие, особые требования к созданию плано-высотной сети [9].

Проектируемая нами сеть представляет собой плано-высотное основание, где плановая составляющая будет создаваться полигонометрией 2 разряда, а высотная – нивелированием II класса. В качестве опорных пунктов выбраны 4 точки, расположенные на правом (2 точки) и левом (2 точки) бортах реки Лучоб и реки Душанбинка, соответственно (рис.2).

На современном этапе развития инженерной геодезии, для создания сетей применяются GNSS-технологии - как наиболее эффективные и экспрессные, считающиеся технически выгодными и экономически целесообразными. Поэтому они в последние десятилетия постепенно вытесняют традиционные методы создания сетей [9]. Такой выбор отразился также и в нормативных документах, в частности в [7], где при традиционной полигонометрии предъявлена угловая точность в 2", вместе ранее рекомендованной 5" [4]. Нами для создания специальной наблюдательной сети применяется традиционная, классическая полигонометрия [6], исходя из следующих соображений:

- площадь территории наблюдений с прилегающими базисными пунктами составляет всего 60 га, что практически не требует трудоемких работ по закладке реперов и наблюдениям;

- необходимые приборы и оборудования доступны и приспособлены для проведения традиционных геодезических наблюдений.

Для угловых измерений полигонометрии 2 разряда будут применены электронный теодолит DJD2-JC (СКО=2") или электронный тахеометр Sokkia 650RX и трешштативная система.

Рисунок 2. Схема специальной плано-высотной геодезической сети на территории университетского городка

Figure 2. Scheme of a special planned and high-altitude geodetic network on the campus



1 – границы университетского городка; 2 – пункты плано-высотной сети (базовая карта – из ресурса GoogleEarthPro)

Полигонометрическая сеть 2 разряда создается в виде отдельных ходов. Исходя из того, что городская полигонометрия в последние 35 лет не обновлена и поэтому не может служить основой для геодезических наблюдений, нами принято решение создать новую сеть.

Для контроля угловых измерений используются дирекционные углы примычных сторон, определяемых астрономическими измерениями с точностью 3 "-5". Основные параметры полигонометрии 2 разряда приведены в табл.1.

Таблица 1. Требования к полигонометрической сети 2 разряда в городских условиях [1, 8]

Table 1. Requirements for a polygonometric network of the 2th category in urban conditions

Показатель	Значение
Предельная длина хода, км	
отдельного	3
между исходной и узловой точкой	2
между узловыми точками	1,5

Предельный периметр полигона, км	9
Длины сторон хода, км	
наибольшая	0,35
наименьшая	0,08
средняя расчетная	0,20
Число сторон в ходе, не более	15
Относительная погрешность хода	1:5000
Средняя квадратическая погрешность измерения угла (по невязкам в ходах и полигонах), угловые секунды, не более	10
Угловая невязка хода, не более секунды	$20\sqrt{n}$

Высотная сеть, согласно нормативным требованиям, будет построена нивелированием II класса [3, пункт 2.3]. Сложность ее построения заключается в том, что городская высотная сеть к настоящему времени не обновлена, хотя нормативные документы требуют повторного нивелирования в сейсмоактивных районах через каждые 25 лет [3, пункт 1.10], а в городах - не реже чем через каждые 15 лет [3, пункт 2,2]. В связи с этим заново будет построена автономная, специальная высотная сеть, соответствующая сети 2 класса. Измерения проводятся советскими нивелирами типа Н05, Н1 или нивелирами иностранной марки типа Ni002 или DSZ1-40, имеющими среднеквадратическую погрешность 0,5-1,0 мм, что вполне допустимо в пределах требований нормативных документов. Нивелирование II класса осуществится в прямом и обратном направлениях по костылям штриховыми инварными рейками способом совмещения.

Перечисленные приборы для создания плано-высотной сети имеются на кафедре геологии и горно-технического менеджмента геологического факультета.

Составлен проект сети полигонометрии 2 разряда. Предварительный расчет точности сети показывает на ее удовлетворительные параметры (табл.2).

Таблица 2. Предварительное уравнивание плановой сети
Table 2. Preliminary adjustment of the planned network

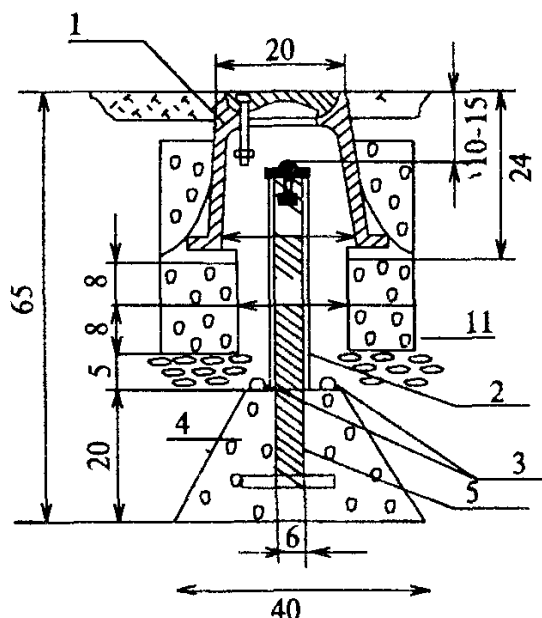
Пункт (рис.2)	Внутренний угол, °	Расстояние, м	Истинный азимут,	Приращение координат (уравненное)		Условные координаты, м	
				dx	dy	X	Y
П2						1000,0	1000,0
		338	78	70,3	330,6		
П1	141					929,7	669,4
		327	117	-148,5	291,4		
П7	79					1078,2	378,0
		357	218	-281,3	-219,8		
П4	268					1359,5	597,8
		282	130	-181,3	216,0		
П8	58					1540,8	381,8
		269	252	-83,1	-255,8		
П9	139					1623,9	637,6
		284	293	111	-261,4		
П6	117					1512,9	899,0
		271,7	356	271	-19,0		
П3	237					1241,9	918,0
		180	299	87,3	-157,4		
П5	93					1154,6	1075,4
		172	26	154,6	75,4		
П2	128					1000,0	1000,0

Относительная невязка линейных измерений составляла 1/55000, что при применении электронного тахеометра Sokkia 650RX или светодальномера СТ5 считается вполне допустимой.

При нивелировании II класса случайная средняя квадратическая ошибка η не должна превышать 2,0 мм/км, а систематическая σ – 0,2 мм/км, допустимые невязки в полигонах и по линиям f – не менее $5\text{ мм}\sqrt{L}$, где L – длина хода в км.

Центры пунктов плановой геодезической сети и реперов высотной сети целесообразно совмещать. Закрепление пунктов сети и их наружное оформление осуществляется в соответствии с требованиями нормативных документов [5]. В связи с этим, решено закладывать грунтовые пункты-репера. При плотной застройке территории, когда пункты, возможно, взаимно не будут видны, у пункта сети, на расстоянии не менее 500 м от него, устанавливаются два ориентирных знака. Пункты сети будут закрепляться грунтовыми пунктами-реперами типа 6ГР (рис. 3).

Рисунок 3. Схема закладки знака типа 6ГР. Размеры - в см.
Figure 3. Scheme of a 6GR type sign



Геодезические наблюдения за деформациями будут проведены согласно общепринятой методике с учетом местных условий [2, 6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Большаков В.Д. Городская полигонометрия (уравнивание и основы проектирования) / В.Д. Большаков, Ю.И. Маркузе. -М.: Недра, 1979. -303 с.
2. Геодезические методы исследования деформаций сооружений / [А.К. Зайцев, С.В. Марфенко, Д.Ш. Михелев и др.]. - М.: Недра, 1991. - 272 с.
3. ГКИНП (ГНТА)-03-010-02. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. -М: ЦНИИГАиК, 2003. -109 с.
4. Левчук Г.П. Прикладная геодезия: Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ / Г.П. Левчук, В.Е. Новак, В.Г. Конусов. -М.: Недра, 1981. -438 с.
5. Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей. - М.: Картогеоцентр-Геодезиздат, 1993. -106 с.
6. Руководство по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений. -М. Стройиздат, 1975. -156 с.
7. СП 11-104-97. Свод правил по инженерным изысканиям для строительства. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. -М.: Недра, 1991. -92 с.

8. Тревого И.С. Городская полигонометрия / И.С. Тревого, П.М. Шевчук. - М.: Недра, 1986. -199 с.
9. Шеховцов Г.А. Современные геодезические методы определения деформаций инженерных сооружений / Г.А. Шеховцов, Р.П. Шеховцова. -Н.Новгород: ННГАСУ, 2009. -156 с.

ОИД БА ТАШКИЛИ ШАБАКАИ МАХСУС БАРОИ МУШОҲИДАҲОИ ГЕОДЕЗӢ ДАР ШАҲРАКИ ДОНИШҶОӢИ "БУНИ ҲИСОРАК"

Шаҳраки Донишгоҳ "Буни Ҳисорак" аввалин кампус дар Тоҷикистон аст. Дар ҷараёни истифодаи тулоии биноҳо ва иншооти шаҳрак, дар тули зиёда аз 40 сол, равандҳои гуногуни геологӣ ва геодинамикӣ ба амал омаданд, ки дар яқҷоягӣ бо омилҳои сунӣ ба деформатсияҳои гуногуни биноҳо, иншоот ва пояҳо (грунтҳо) сабаб шуданд. Барои баҳодиҳии микдории андоза ва шиддатнокии деформатсияи пешниҳод карда мешавад, ки ҷиҳати мушоҳидаҳои геодезии баландҳасос шабакаи нақшаaviю баландӣ таъсис дода шавад.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, кампус, деформация, шабакаи геодезӣ, мушоҳидаҳои геодезӣ.

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ДЛЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ГОРОДКА «БУНИ ХИСОРАК»

Университетский городок «Буни Хисорак» - первый кампус в Таджикистане. В процессе длительной эксплуатации зданий и сооружений городка, т.е. в течение свыше 40 лет, происходили различные геолого-геодинамические процессы, которые в сочетании с техногенными факторами привели к различным деформациям зданий, сооружений и грунтов. Для количественной оценки величин и интенсивности деформации предлагается создание планово-высотной сети – основы инструментальных геодезических наблюдений.

Ключевые слова: Таджикистан, кампус, деформация, геодезическая сеть, геодезические наблюдения.

ON THE CREATE OF A SPECIAL NETWORK FOR GEODETIC OBSERVATIONS ON THE TERRITORY OF THE UNIVERSITY CAMPUS "BUNI HISORAK"

The Buni Hisorak campus is the first campus in Tajikistan. In the process of long-term exploitation of buildings and infrastructures of the campus, i.e. for over 40 years, various geological and geodynamic processes and technogenetic factors have led to various deformations of buildings, structures and grounds. For a quantitative assessment of the magnitude and intensity of deformation, it is proposed to create planned and high-altitude geodetic network - the basis of instrumental geodetic observations.

Keywords: Tajikistan, campus, deformation, geodetic network, geodetic observations.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Ниёзов Ансор Соҳибович* - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, дотсенти кафедраи геология ва менеҷменти маъдану техника. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 934-70-77-48. E-mail: aniyozov@bk.ru

Ниёзшоев Мурсал - Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, муаллими калони кафедраи геология ва менеҷменти маъдану техника. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 918-67-44-98. E-mail: niezshoev1967@mail.ru

Сведения об авторах: *Ниёзов Ансор Соҳибович* - Таджикский национальный университет, доцент кафедры геологии и горнотехнического менеджмента. **Адрес:** 734025,

Республика Таджикистан, г.Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 934-70-77-48.

E-mail: **aniyozov@bk.ru**

Ниёзшоев Мурсал - Таджикский национальный университет, старший преподаватель кафедры геологии и горнотехнического менеджмента. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г.Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 918-67-44-98. E-mail: **niezshoev1967@mail.ru**

Information about the authors: *Niyozov Ansor Sokhibovich* - Tajik National University, Associate Professor of the Department of Geology and Mining Engineering Management. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 934-70-77-48. E-mail: **aniyozov@bk.ru**

Niyozshoev Mursal - Tajik National University, senior lecturer of the Department of Geology and Mining and Technical Management. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 918-67-44-98. E-mail: **niezshoev1967@mail.ru**

УДК 551.553.98(575.3)

КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНО-ТАДЖИКСКОЙ ВПАДИНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НИЖНЕ-СРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Ишанов М.Х., Ишанов Дж.М., Шарипова М.И.
Таджикский национальный университет

Верхнеюрские отложения обнажаются в горном обрамлении юго-западных отрогов Гиссарского хребта в западном Дарвазе в виде небольших полос в центральной части Южно-Таджикской впадины. Породы верхнеюрского возраста вскрыты бурением на отдельных площадях Душанбинского прогиба. Кроме того, рядом параметрических и поисково-разведочных скважин (Бабатаг, скв.1.2) (площадь Сев. Курганча, скв.10; Далан, скв. 2 и др.) на значительной глубине вскрыта верхняя часть верхнеюрского разреза «Гаурдакская свита». Вопросам стратиграфии верхнеюрского возраста посвящены работы Кукушкина Р. (1974) и ряда других исследователей.

В составе верхнеюрских отложений сверху вниз выделяются титонский, кимериджский, оксфордский и келловейские яруса. Общая мощность 1400-1900 м.

Титонские отложения выделяются условно, т.к. нет органических остатков. К титону отнесены красноцветные образования карабильской свиты, а возможно, и верхние горизонты «Гаурдакской свиты» (Карабильская свита). Они представлены глинами, песчаниками, гравелитами. Местами к востоку происходит постепенное сочленение разрезов за счет исчезновения из разреза песчаников и глин.

Кимериджский ярус. К нему условно отнесены образования «Гаурдакской свиты» и ее возрастные аналоги. Наиболее полно они представлены в западных районах толщей гипсов, в южной половине переслаивающихся с горизонтами известняков, доломитов, мергелей и песчаников известково-доломитовых. В Оби-Заранге гипсы замещаются терригенно-карбонатными, а в Ак-Джаре - глинисто-карбонатными породами. В разрезах скважин наблюдается некоторое увеличение количества прослоев ангидрита.

Оксфордские отложения в нижней части представлены преимущественно песчаниками с прослоями алевролитов и глин. В средней части преобладают карбонатные породы с прослоями песчаников, а в верхней части встречаются преимущественно карбонатные породы с прослоями сульфатных пород. В более восточных районах в составе нижней и средней части возрастает роль мергелей и доломитов, в средней части исчезают песчаники. Общая мощность оксфорда 140-130 м.

Келловейский ярус представлен в нижней части чередованием глин, мергелей и известняков с редкими прослоями песчаников. Преобладают глины. Верхняя часть состоит из известняков и мергелей. Мощность 50-125м.

По данным (Лучникова В.С. (1972), Полянского Б.В. и Погорелова Д.Д. (1971) в целом юрская толща представляет собой полный крупный цикл седиментации. Нижне- и среднеюрские терригенно-угленосные формации составляют трансгрессивную серию юрского цикла. Карбонатная формация келловей-оксфорда представляет собой нейтральную (стабильную) часть цикла, а породы галогенной формации верхней части юры и красноцветная формация карабильской свиты нижнего мела имеют отчетливую регрессивную направленность.

На месторождении Шаамбары, которое находится в Душанбинском прогибе, карбонатные породы юры являются промышленно-газоносными. Всего здесь пробурено более 40 скважин, 18 из них вскрыли юрские коллекторы. Значения открытой пористости этих пород (по керну) в отдельных интервалах залегания карбонатных пород в разрезе вышеуказанных скважин колеблется от 0,1 до 6,0%. Часто встречающиеся значения 3-5%. По промыслово-геофизическим данным пористость в большинстве случаев 6-8%, в редких - до 13,5%. В подсчете запасов газоконденсатная по XV горизонту Шаамбаринского

месторождения по промыслово-геофизическим данным открытая пористость была принята в среднем 6,6% (Буденко Л. В. и Кукушкин Г. М. (1971)). Проницаемость пород по данным скв.78 в пределах 40 мД. Данные определений физических свойств керна и петрографическое описание шлифов позволили этим авторам выделить и описать петрографические типы пород и изменение в них значений физических параметров (табл.1).

Таблица 1. Физические параметры, различные петрографические типы пород верхнеюрских отложений Шаамбаринского месторождения (по Будыко Л. и Кукушкина Р.М. 1971)

Table 1. Physical parameters, various petrographic types of rocks of the Upper Jurassic deposits of the Shaambara field (according to Budyko L. and Kukushkina R.M. 1971)

Литология	Пористость		Проницаемость, % мД	Карбонатность, %	Глинистость, %	Содер. песч. фракц. %	Содер. алеврия. фракции, %
	открытая	общая					
Ангидриты	0,2-1,0	0,2-1,0	0	0	0	0	0
Известняки	0,2-12,7	0,2-14,0	0	80-100	0-22	0,5	0-17
Глинистые известняки	0,2-9,0	0,2-10,0	0	38-70	6-43	0-8	0-40
Мергели	0,5-4,0	2,0-4,5	0	32-66	16-50	0-5	0-33
Алевролиты	1,6-16,0	3,0-18,0	4-40	3-34	3-40	3-40	30-60
Глины	0,3-4,0	1,0-6,0	0	3-30	50-70	1-15	6-40
Известняки, доломитизированный, доломиты	0,2-4,0	1,5-5,0	0	40-80	7-20	0-8	15-45
Известняки с включением ангидрита	Самые различные значения параметров						

Из таблицы видно, что лучшими коллекторами обладают алевролиты, где значение, как общей, так и открытой, пористости достигает до 16-18%. Проницаемость пород 7-40 мД. При этом максимальные значения пористости карбонатных пород (известняки, доломитизированные известняки и доломиты) достигают от 12,7 до 14,0%. Однако проницаемость этих пород до 1 мД.

По данным Карлович И.А. и Большакова И.Ф. (1972), открытая пористость XV горизонта (верхняя юра) на месторождениях Шаамбары составляет от 3 до 6%, а проницаемость по гидрогеологическим объектам изменяется от 0,006 до 0,2мД.

На месторождении Андыген открытая пористость известняков XV^a горизонта около 5%, проницаемость 0,6-3,5 мД. Общая мощность XV горизонта 180-209 м. На основании изучения керна скв.84,87,93 и II (пл. Шаамбары) авторы установили трещинный тип коллекторов в карбонатных породах верхнеюрского возраста.

Коллекторские свойства карбонатных пород были изучены также многими исследователями, а также автором по образцам пород из естественных обнажений. Эти данные свидетельствуют о том, что они характеризуются также низкими значениями. Хотя породы на поверхности больше подвергнуты вторичным изменениям (выветривание, расширение трещин, растворение и т.п.). Все эти факторы должны были намного улучшить емкостные свойства этих пород.

По данным определения многочисленных образцов из разрезов Кухитанг, Гаурдак, Ширкент, Ханака, Лучоб и отдельных разрезов Юго-Западного Дарваза. Коллекторские свойства карбонатных коллекторов изменяются следующим образом:

Карбонатные породы верхней юры из разреза Кухитанг, по данным 83 образцов, имеют значения в пределах 2-5%. Однако в отдельных образцах значения открытой

пористости достигают до 8-10%. Проницаемость пород во всех изученных образцах менее 1мД.

Открытая пористость пород из разреза Гаурдака по аналитическим данным 15-ти исследованных образцов колеблется от 0,8 до 3,1%, а проницаемость менее 1 мД.

В верхнеюрском разрезе Ханака Кукушкиным Г.М. и др. (1970) выделено 9 пористо-проницаемых горизонтов. Открытая пористость пород 2-3%, за исключением УП пласта, где эти значения достигают 12-13%. Трещинная проницаемость пород от 0.07 до 17.3 мД.

По данным анализов пород Дарваза, верхнеюрские породы также характеризуются низкими значениями, в среднем 6-8%, а проницаемость менее 1мД. В целом, карбонатные породы верхней юры, мела и палеогена во многих разрезах Южно-Таджикской впадины являются сильно трещиноватыми. В связи с этим при оценке коллекторских свойств карбонатных пород необходимо различать пористость гранулярную, обусловленную наличием пор между зёрнами и пористость трещинную, определяемую объемом трещин, секущих породу.

Породы ниже и среднеюрских отложений обнажаются преимущественно в северной части изучаемого района.

Нижняя юра. Породы этого возраста представлены бокситосными и угленосными гравелитами, песчаниками, алевролитами и глинами. Встречаются прослой углистых пород. Общая их мощность достигает до 300м.

Средняя юра. Среднеюрские отложения широко развиты в изучаемом районе и подразделяются сверху вниз на батский, байосский и ааленский ярусы.

Батские отложения представлены континентальными прибрежными и прибрежно-морскими осадками. На южном склоне Гиссарского хребта и юго-западном Каратегине породы континентального происхождения представлены гравийно-песчано-алевритовыми породами. В юго-западных отрогах и в западной части южных склонов Гиссара породы подразделяются на две толщи: верхнюю - прибрежно-морских и нижнюю-прибрежных осадков.

Прибрежно-морские отложения представлены песчано-алевролитовыми и карбонатными породами. Мощность до 135 м.

Прибрежные отложения представлены песчано-алевролитовыми породами, среди которых встречаются в виде линз углекислые породы. Мощность до 125 м.

Бейосские отложения в юго-западных отрогах Гиссарского хребта в нижней части представлены континентальными песчано-алевритовыми, глинистыми и углистыми породами. В верхней части байосского разреза присутствуют сероцветные песчано-алевритовые породы морского происхождения. Общая мощность от 50 до 200 м.

Ааленские отложения представлены переслаиванием гравелитов, песчаников и алевролитов с редкими прослоями глин и углистых пород. В целом, в разрезе преобладают песчаники, а в восточных районах грубообломочные породы. Мощность до 300 м.

Из таблицы видно, что средние значения пористости (общей, открытой и эффективной) и проницаемости резко изменяются по разрезу.

Например, песчано-алевритовые и грубообломочные породы лейаса имеют общую пористость от 1.39 до 20,76%, где среднее их значение 6-14%, хотя в отдельных образцах эти значения свыше 30%.

Открытая пористость характеризуется несколько меньшими значениями от 2,32 до 11,63%. В отдельных образцах (Ташкутан, Гринг) значение открытой пористости 10-14%.

Эффективная пористость в большинстве образцов 1-5%, хотя в отдельных случаях встречаются песчаники (Лучоб, Оби-Заранг) с эффективной пористостью 6-9%.

Проницаемость пород низкая 0,1-7,3 мД, только в двух образцах из разреза Лучоб отмечены значения проницаемости 215 и 970 мД.

Во всех изученных разрезах породы аален-байос были подвергнуты исследованию песчаники, за исключением 1 образца гравелита из разреза Лучоб.

Как видно из таблицы, во всех образцах общая, открытая и эффективная пористости характеризуются значениями 1-10%, хотя в немногочисленных образцах из разрезов Лучоб, Чакчар, Оби-Заранг, Кампыр-Тюбе и др. значение общей пористости достигает до 13%. Проницаемость пород в большинстве случаев менее 1 мД, реже 1-3 мД.

Коллекторские свойства терригенных пород батского яруса из разрезов, название которых приведены в таблице характеризуются следующими данными. Общая пористость как песчаников, так и гравелитов изменяется по 40 образцам в пределах от 2,17 до 25,74%. Наиболее часто встречаются значения 7-15%. Исключение составляют образцы из разрезов Лучоб, Зармас и Ташкутан. Значительное количество которых имеет общую пористость 15-27%.

Открытая пористость пород колеблется от 2,0 до 14,38%, средняя 7-11%. Значение эффективной пористости большинства образцов, как это следует из таблицы 3, изменяется от 1,0 до 8,3%. Газопроницаемость терригенных пород батского яруса в большинстве случаев 1.2мД., только по 10 образцам из разрезов Шаргунь и Зормас значение проницаемости пород несколько выше и составляет 6-13мД. (табл. 1).

Породы ниже и среднеюрского возраста хорошо обнажаются по левому берегу р. Лучоб в 2-3 км к северу от к. Лучоб. С резким угловым несогласием на породах палеозойского возраста залегают ниже и среднеюрские отложения, которые представлены гравелитами, песчаниками, алевролитами и маломощными прослоями глин.

Глинистые породы-темно-серые, с примесью песчано-алевритового материала. Среди глин встречаются углистые прослои. Глинистые и углистые прослои маломощные от 10-25 см до 1,0 м.

Гравелитовые и песчано-алевритовые породы образуют довольно мощные (1-2 до 5-0 м) пласты. Суммарная мощность терригенных коллекторов в составе ниже и среднеюрских отложений по разрезу Лучоб составляют 50-60 м.

В таблице приведены результаты лабораторных анализов пород по разрезу Лучоб. Согласно приведенным данным, породы представлены гравелитами с примесью песчано-алевритового материала, песчаниками с примесью гравелита, алевролита, глины и известняка.

Сравнительно хорошими коллекторскими свойствами обладают песчаники. Значение открытой пористости в песчаниках колеблется от 4,97 до 12,68%. Общая от 9,53 до 13,78%. Проницаемость пород во всех изученных образцах колеблется от 0,1 до 20,1 мД. Емкостные свойства карбонатных и глинисто-алевритовых пород весьма низкие.

Открытая и общая пористость этих пород в большинстве случаев 1-3%, а проницаемость менее 1 мД (табл. 1).

Ниже и среднеюрские отложения на закрытых территориях Южно-Таджикской впадины еще не вскрыты в связи с глубоким их залеганием. Породы указанного возраста были вскрыты единичными скважинами Юго-Западных отрогов Гиссарского хребта (Мачай, Шаргунь, Санглак).

Приведенные данные в основном характеризуют коллекторские свойства терригенных пород из естественных обнажений. Каково значение емкостных и фильтрационных свойств пород в скважинах. В 1972 году были изучены образцы из естественных обнажений и керна скважин на угольном месторождении Шаргунь (табл. 1). В результате этих исследований автор пришел к выводу, что величины параметров юрских отложений при определении их на образцах из обнажений и керна из скважин сопоставимы.

В целом, в составе ниже и среднеюрских осадков преобладают песчано-алевролитовые породы (преимущественно песчаники) с прослоями гравелитов и глин. Глины темно-серые и содержат значительную примесь песчано-алевритового и углистого материала. В разрезах нет глинистых прослоев значительной мощности. В связи с этим можно предполагать, что терригенные породы ниже и среднеюрских отложений, представленные преимущественно песчаниками, гравелитами, алевролитами,

маломощными линзами и прослоями глин, могут образовать мощную толщу резервуара в глубоких скважинах. Приведенные данные по изучению пористости и проницаемости этих пород показывают, что они обладают удовлетворительными емкостными и фильтрационными свойствами.

Пермо-триасовый комплекс широко развит на обширной территории Средней Азии. Породы этого комплекса обнажаются на поверхности Юго-Западного Дарваза и южных отрогах Гиссарского хребта. Изучению осадочных и вулканогенных пород пермо-триасового комплекса посвящены работы Дембицкого С.И., Лучникова В.С. (1971); Лучникова В.С. и Полянского Б.В. (1974); Лучникова В.С. и Таджидинова Х.С. (1974) и др. Согласно данным этих авторов рассматриваемая толща на юго-западном Дарвазе представлена верхнепермскими (Памирский ярус) и нижнетриасовыми (индский и ааленский ярусы) отложениями. Их суммарная мощность более 2000 м. Памирский ярус состоит из шакорсевской и чапсайской свит.

Шакорсевская свита имеет глинисто-гипсовый состав. В породах этой свиты встречаются в виде прослоев песчаники, мергели, доломиты, известняки и вулканогенные породы. Общая мощность до 450 м.

Чапсайская свита. Нижняя часть состоит из переслаивания песчаников, известняков и глин, а в верхней части встречаются преимущественно известняки.

Выше с угловым несогласием залегают нижнетриасовые породы, которые состоят из васмикухской, аликачарской и иокунжской свит. Если в составе васмикухской и иокунжской свит преимущественно преобладают песчано-алевритовые породы с прослоями и линзами грубообломочных пород, то в составе аликачарской свиты преобладают глинистые породы. Общая мощность этих свит достигает до 1600-1800 м.

В таблице показаны изменения физических параметров в мезозойских отложениях. Как видно из таблицы, средние значения плотности и пористости пород с глубиной уменьшаются. Если средние значения плотности пород для песчаников нижнего мела колеблются от 2,41 до 2,54 г/см³, то для пермо-триасового возраста эти значения увеличиваются от 2,52 до 2,74 г/см³.

Юрские отложения, по мнению Лучников В.С. (Лучников, 1972,с.352), представляют собой полный цикл седиментации. Здесь отложения терригенной угленосной формации ниже-и среднеюрского возраста составляют трансгрессивную серию юрского цикла, а карбонатные породы калловей-оксфорда-стабильную часть цикла. Породы галогенной и красноцветной терригенной формации составляют регрессивную часть цикла. По всему разрезу нижняя юра представлена глинами, песчаниками и угленосными отложениями преимущественно континентального происхождения. Средняя юра представлена прибрежно-морскими и морскими терригенными осадками. В разрезах средней юры преобладают глины, мергели, известняки, пропластки и пласты углей. Мощность нижней и средней юры изменяется от нескольких метров до 600-700 м в центральной части Таджикской депрессии. По мнению Ю.А. Яковец (Яковец, 1972,с.141), эти осадки в прибортовых зонах состоят из озерно-болотных образований, а в центральной части депрессии замещаются глубоководными осадками.

Геохимические исследования органического вещества (ОВ) и его нерастворимой части (НОВ) показали, что в них присутствуют микрокомпоненты группы виртинита, коллоальгинита и другие компоненты и сапропелево-гумусовые вещества (Ишанов, 1974, с.57-61). Угlistые вещества, содержащиеся в глинисто-песчаных породах, метаморфизованы до газовой-жирной стадии. В групповом углеводородном составе хлороформенного битума А преобладают асфальтово-ароматические вещества, а в составе масел преобладают нефтеново-ароматические углеводороды.

В платформенный период эти отложения были погружены до глубин 3,4-4,5 км, что обусловило катагенез угlistого вещества до стадии марки углей «Г» и «Т», и даже «ПА». В постплатформенный орогенический этап эти отложения оказались на глубинах более 7-8 км. При этом увеличилось пластическое давление и температура, что отразилось на

переходе бурых углей до стадии полуантрацита и даже антрацита. Эти условия позволили нефтегазопроизводящим толщам нижней и средней юры Афгано-Таджикской впадины выделить около 35400 млрд. м³ газа при расчете на метан.

Следует отметить, что при прогнозной оценке нефти и газа и по нефтегазопроизводящим критериям палеогена, мела и верхней юры по Юго-Западному Таджикистану, эти прогнозные запасы углеводородов по ниже- и среднеюрским отложениям не учитывались. И эти ресурсы находятся под мощными толщами соли Гаурдакской свиты киммеридж-титана верхней юры, мощность которых составила более 3125 м на площади южный Каратау Кафирниганской зоны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дембицкий С.И. К вопросу о выделении пермо-триасового комплекса по геолого-геофизическим данным на закрытых территориях Юго-Востока Средней Азии / С.И. Дембицкий, В.С. Лучников // Сб.3. Проблемы н/г-ти Таджикистана». – Душанбе: Дониш, 1972.. -С.166-169. (Тр.Т.О. ВНИГНИ-Вып. 11Б)
2. Ишанов М.Х. Геохимия органического вещества и прогноз нефтегазоносности юрских отложений Юго-Западного Таджикистана / М.Х. Ишанов // Сб. Научных трудов «Геология и разработка нефтяных месторождений Средней Азии». -М.: ВНИИЭНГ, 1974. -С.57-61.
3. Лучников В.С. Литолого-фациальный анализ юрских отложений южного склона Гиссарского хребта / В.С. Лучников, Б.В. Полянский. Изд. АН. Тадж. ССР, отд. физ.-мат. и геол.-хим. наук, 1967. -С.20-24.
4. Лучников В.С. Типы разрезов триасово-юрских отложений Дарвазского хребта / В.С. Лучников, Б.В. Полянский // В сб. Проблемы нефтегазоносности Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 1974. -Вып. 6. -С.208-216 (труды ВНИГНИ, вып. 159).
5. Лучников В.С. Юрские отложения Таджикской депрессии и ее горного обрамления в связи с перспективами нефтегазоносности: авто...конд...дисс... / В.С. Лучников. -М., 1968. -24 с.
6. Полянский Б.В. Триас-нижнеюрские осадочно-вулканогенные отложения северо-восточной части Афгано-Таджикской депрессии / Б.В. Полянский // Докл. АН. Тадж. ССР. – 1973. -№3. -С.51-54.
7. Троицкий Б.И. Верхнетриасовые и юрские отложения южного Узбекистана / Б.И. Троицкий. –М.: Недрa, 1967. -С.12-20.

ТАРКИБИ ТОЛЛЕКТОРҶО ДАР ТАҶШОНИҶОИ ЮРАИ ҚАТОРКЎҲҶОИ ҶАНУБИ ТОҶИКИСТОН ВА ОЯНДАБИНИИ НЕФТУ ГАЗДОРИ ТАҶШОНИҶОИ ЮРАИ ПОЁНИ-МИЁНА

Дар мақолаи мазкур таркиби коллекторҳои тахшониҳои юра, таърихи пайдоиш ва шароитҳои тахшонпайдошавӣ пайдо шудааст. Барои баҳодихии ояндадори тахшониҳои нефту газдори юраи поён-миёна, тадқиқотҳои геохимиявӣ, маводҳои органикӣ ва қисми маводҳои тадқиқоти органикӣ аз дараҷаи антрцит, тахшониҳои юраи поён-миёна, то 35 400 млрд. м³ газ чун қарда метавонад оварда шудааст.

Калидвожаҳо: таркиби тахшониҳои коллекторҳои юра, шароитҳои пайдоишавии тахшониҳои чинсҳои юра, тадқиқотҳои маводҳои органикии геохимиявӣ, марҳилаи кӯхпайдошавӣ, гузариши ангиштсанги бур то марҳилаи антрцит, тақсимшавии наздикии 35 400 млрд. м³ газ.

КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНО- ТАДЖИКСКОЙ ВПАДИНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НИЖНЕ-СРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

В статье показаны коллекторские свойства юрских отложений, история их развития и условия осадконакопления. Для оценки перспектив нефтегазоносности ниже-

среднеюрских отложения приводятся геохимические исследования органического вещества (ОВ) и ее нерастворимой части, органического углистого вещества до степени антрацита, ниже-среднеюрских отложения могут выделить до 35 400 млрд. м³ газа.

Ключевые слова: коллекторские свойства юрских отложениях, условия образования пород юрских отложений, геохимические исследования органического вещества, орогенный этап, переход бурых углей до стадии антрацита, выделение около 35 400 млрд. м³ газа.

COLLECTOR PROPERTIES IN THE JURASSIC SEDIMENTS OF THE SOUTH TAJIK DEPRESSION AND THE PROSPECTS OF OIL AND GAS POTENTIAL IN THE LOWER-MIDDLE JURASSIC SEDIMENTS

The work shows the reservoir properties of the Jurassic sediments, the history of their development and the conditions of sedimentation. To assess the prospects for the oil and gas content of the Lower-Middle Jurassic deposits, geochemical studies of organic matter (OM) and its insoluble part are given; studies of organic carbonaceous matter to the degree of anthracite, the Lower-Middle Jurassic deposits can release up to 35,400 billion m³ of gas.

Keywords: reservoir properties of the Jurassic deposits. Formation conditions of the rocks of the Jurassic deposits. Geochemical studies of organic matter, orogenic stage, transition of brown coal to the anthracite stage, release of about 35,400 billion m³ of gas.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Ишанов Музаффар Ҳасанович* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, дотсенти кафедраи геология ва иқтишофи конҳои канданиҳои ғойданок. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. E-mail: muzafar38@mail.ru. Телефон: (+992) 935-29-55-55

Ишанов Ҷаффар Музафарович - корманди «КВД нафту газ».

E-mail: muzafar38@mail.ru. Телефон: (+992) 935-29-55-55

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

Сведения об авторах: *Ишанов Музаффар Ҳасанович* – Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: muzafar38@mail.ru. Телефон: 935 29 55 55

Ишанов Ҷаффар Музафарович - сотрудник «АОО нефть и газ». E-mail: muzafar38@mail.ru. Телефон: (+992) 935 29 55 55

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

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

Ishanov Jafar Muzavarovich - employee of AOO Oil and Gas. E-mail: muzafar38@mail.ru. Phone: (+992) 935 29 55 55

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

ИССЛЕДОВАНИЕ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДСИСТЕМ IMS*Бахдавлатов А. Д., Даминов Ш. Р., Бахриев А. Р.***Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими**

В эпоху бурного развития телекоммуникационных систем связи растет объём разнообразных услуг, и это требует от производителей разработки многофункциональных сетей связи, которые отвечают всем требованиям предъявляемым со стороны абонентов. Этой системой связи являются сети следующего поколения (NGN) на основе платформы IMS, которая гарантирует качество и надежность предоставляемых абонентам услуг связи.

Проведенные исследования показали [1,2] что одной из наиболее важных задач мультисервисных сетей NGN/IMS с использованием SIP- серверов является поддержка качества обслуживания мультимедийных трафиков, в первую очередь минимизации временных характеристик задержек доступа к услугам. Необходимо отметить, что пока данный вопрос изучен недостаточно хорошо и остается малоисследованным [7,6].

IMS (IP Multimedia Subsystem) - это спецификация стандартной архитектуры по управлению мультимедийными сеансами для сетей NGN. Система IMS специально разработана как распределенная структура управления сеансами на основе единого протокола сигнализации - SIP, общей базы абонентских данных - HSS (Home Subscriber Server) и ядра системы управления CSCF (Call/Session Control Function).

Система IMS обеспечивает управление сеансами связи для голосовых услуг с возможностью активации мультимедийных приложений (rich voice), видеотелефонии, передачи мультимедийных сообщений, для организации услуг IPTV, услуг определения местонахождения абонента и его мобильности. Также IMS должна обеспечивать требования по качеству обслуживания QoS для каждого из приложений, взаимодействовать с другими сетями (ТфОП, мобильными сетями второго 2G (коммутации каналов) и третьего поколений 3G (коммутации пакетов)), поддерживать инвариантность доступа (включая технологии WiFi, WiMAX, GPRS, xDSL, HFC, PON, а также гибкую систему тарификации мультимедийных сеансов. Концепция IMS описывает новую сетевую архитектуру, основным элементом которой является пакетная транспортная сеть, поддерживающая все технологии доступа и обеспечивающая реализацию большого числа инфокоммуникационных услуг. В настоящее время архитектура IMS рассматривается многими операторами и сервис-провайдерами, а также поставщиками оборудования как возможное решение для построения сетей следующего поколения и как основа конвергенции мобильных и стационарных сетей на платформе IP [5].

Причину возникновения концепции IMS именно в среде разработчиков стандартов для мобильных сетей можно объяснить следующим образом.

Как известно, в последние годы операторы стационарных сетей активно поддерживают переход от традиционных телефонных сетей к сотовым системам передачи (ССП), связывая с ними определенные надежды на сокращение операционных расходов и капитальных вложений, а также на развитие новых услуг, ожидая, как следствие, существенного повышения доходов.

Естественно, идея построения СПП оказалась привлекательной и для мобильных операторов, которые в последние годы столкнулись с резким падением доходов, что связано, в том числе, и с дерегулированием рынка, ростом конкуренции, тарифными конкуренциями, высоким уменьшением количества абонентов и т.д.

Однако следует признать, что основная технологическая идея СПП – разделение транспортных процессов и процессов управления вызовами и сеансами на базе элементов платформы Softswitch – не была поддержана своевременной разработкой

соответствующего набора стандартов. Это привело к тому, что основные сетевые элементы ССП, поставляемые различными производителями, зачастую оказываются несовместимыми между собой.

В сетях мобильных операторов, где одним из основных источников доходов является роуминг, такая несовместимость оказывается куда более значительным недостатком, чем в стационарных сетях. Именно это и определило активность международных организаций (в первую очередь ETSI и 3GPP), которые начали разработку новых принципов построения и стандартов мобильных сетей 3G, основываясь на уровневой архитектуре ССП.

По существу концепция IMS возникла в результате эволюции сетей UMTS, когда область управления мультимедийными вызовами и сеансами на базе протокола SIP добавили к архитектуре сетей 3G. Среди основных свойств архитектуры IMS можно выделить следующие:

- многоуровневость – разделяет уровни транспорта, управления и приложений;
- независимость от среды доступа – позволяет операторам и сервис-провайдерам конвергировать фиксированные и мобильные сети;
- поддержка мультимедийного персонального обмена информацией в реальном времени (например голос, видео-телефония) и аналогичного обмена информацией между людьми и компьютерами (например, игры);
- полная интеграция мультимедийных приложений реального и нереального времени (например, потоковые приложения и чаты);
- возможность взаимодействия различных видов услуг;
- возможность поддержки нескольких служб в одном сеансе или организации нескольких одновременных синхронизированных сеансов.

Принцип, на котором строится концепция IMS, состоит в том, что доставка любой услуги никаким образом не соотносится с коммуникационной инфраструктурой (за исключением ограничений по пропускной способности). Воплощением этого принципа является многоуровневый подход, используемый при построении IMS. Он позволяет реализовать независимый от технологии доступа открытый механизм доставки услуг, который дает возможность задействовать в сети приложения сторонних поставщиков услуг.

В составе IMS выделяются три уровня: транспортный уровень, уровень управления и уровень услуг (рис. 1).

Ядро сети по технологии IMS основано на коммутации пакетов и обеспечивает транзит (обмен) трафика независимо от его происхождения (голос, мультимедийные файлы, видео), то есть работает с различными сетями доступа. На входе в сеть независимо от разновидности "последней мили" любой трафик преобразуется в IP, и затем платформа управляет потоками пакетов [3].

В процессе установления каждого соединения IMS следит, чтобы пользователям было обеспечено соответствующее качество обслуживания (QoS). Кроме того, IMS позволяет оператору более эффективно использовать систему тарификации для различных потоков трафика. Это расширяет возможности по использованию различных сервисных алгоритмов и бизнес-моделей. Ведь в общем виде контент имеет не только разный объем или требует различных характеристик QoS, но и его содержимое подчас обладает различной потребительской ценностью.

В IMS частично сглаживаются проблемы совместимости оборудования, присущие пулу решений Softswitch, поскольку взаимодействие функциональных модулей регулируется стандартами. В будущем операторам будет доступен роуминг услуг, что должно принести дополнительную прибыль (но тут нужно обеспечить совместимость, что, как известно, не всегда получается сразу даже при наличии стандартов). Оператору предоставляются широкие возможности по управлению сетевыми ресурсами, оптимизации процесса доставки услуги и расширению клиентской базы. Современные

решения IMS позволяют операторам внедрять услуги, созданные сторонними разработчиками, не имеющими отношения к поставщикам конкретного оборудования.

Рис.1 Архитектура IMS
Figure 1 Architecture IMS



Новым ключевым элементом в архитектуре IMS является *функция управления сеансами связи (Call Session Control Function, CSCF)*. Функция CSCF является основной функцией на плоскости управления IMS-платформы. Модуль CSCF, используя протокол SIP, выполняет функции, обеспечивающие доставку множества услуг реального времени с использованием транспорта IP. Функция CSCF использует динамическую информацию для эффективного управления сетевыми ресурсами (пограничные устройства, шлюзы и серверы приложений) в зависимости от профиля пользователей и приложений. Модуль CSCF включает в свой состав три основные функции (рис.2):

- Serving CSCF (S-CSCF);
- Proxy CSCF (P-CSCF);
- Interrogating CSCF (I-CSCF).

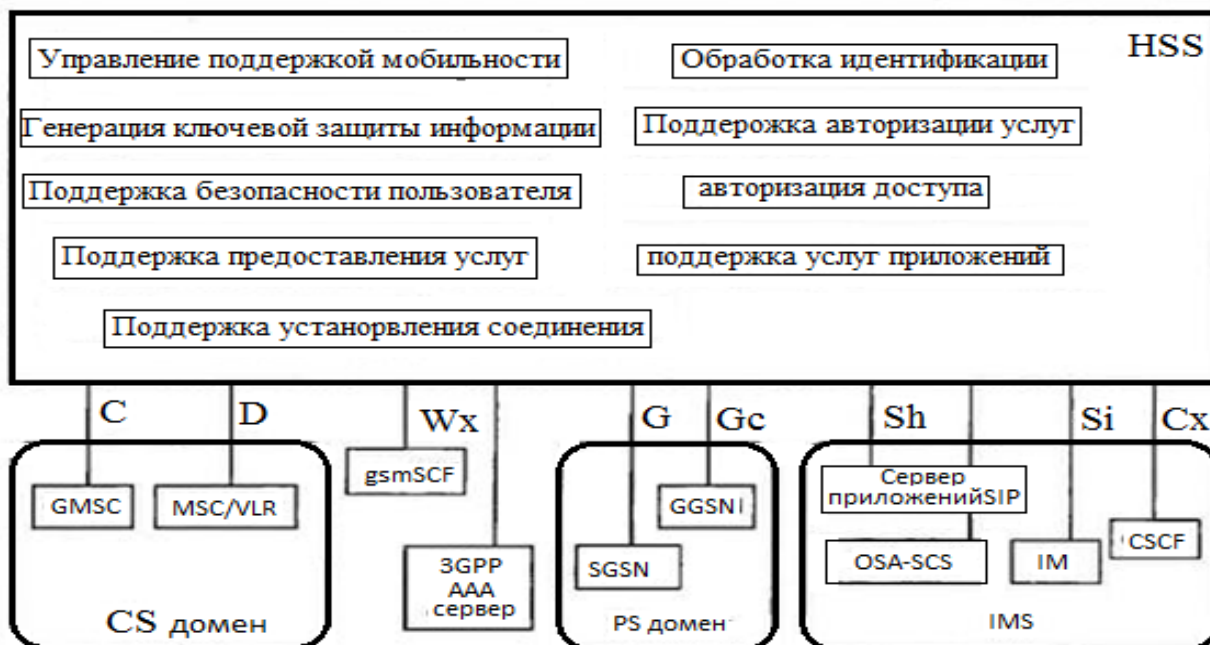
Еще один ключевой элемент архитектуры IMS - сервер *HSS (Home Subscriber Server)*. По сути, HSS представляет собой централизованное хранилище информации об абонентах и услугах и является эволюционным развитием HLR и AuC. В HSS хранится вся информация, которая может понадобиться при установлении мультимедийного сеанса: информация о местонахождении пользователя, информация для обеспечения безопасности (аутентификация и авторизация), информация о пользовательских профилях, об обслуживающей пользователя S-CSCF и о триггерных точках обращения к услугам.

Взаимодействие сервера HSS с другими элементами платформы IMS показано на рис.2.

Введение сервера HSS является основным отличием архитектуры IMS от более ранних вариантов архитектуры предоставления услуг ССП. Именно этот сервер создает возможности развертывания новых услуг на базе архитектуры IMS. Сеть может содержать более одного HSS в том случае, если количество абонентов слишком велико, чтобы поддерживаться одним HSS. Такая сеть, наряду с несколькими HSS, должна будет иметь в своем составе функцию *SLF (Subscriber Location Function)*, представляющую собой

простую базу данных, которая хранит данные о соответствии информации HSS адресам пользователей.

Рис. 2 Логические функции HSS и его связь с IMS
Figure 2 Logic functions of the HSS and its relationship with IMS



Результатом всего вышесказанного является то, что IMS позволяет экономить на операционных расходах оператора при введении новых видов сервиса. Впрочем, на фоне всей остальной инфраструктуры этот выигрыш будет не таким заметным, ведь оборудование IMS тоже имеет стоимость.

Сегодня любой оператор связи прямо говорит, что он не хочет быть транспортником для доставки чужих сервисов, которые в итоге приносят своим авторам гораздо больше доходов, чем ШПД. Поэтому задача-минимум для тех, кто вооружится IMS, – стать оператором более эффективным, чем существующие, работающие в среде IP. Задача-максимум – стать эффективным оператором All-IP. Итак, IMS дает возможность традиционным телефонным операторам, операторам мобильной связи и различным сервис-провайдерам предлагать свои услуги пользователям всех типов сетей доступа и всех типов терминалов через единую опорную сеть на базе протокола IP-MPLS. При этом обеспечивается качество услуг телекоммуникационного класса, а не качество "что получится", как в традиционном интернет-сервисе. Эта идея постепенно становится все более привлекательной.

Трансформировав свою сеть фиксированной связи в единую конвергентную сеть на основе IMS и постепенно переведя своих абонентов на единую сервисную платформу на базе IP, можно предложить пользователям высококачественную голосовую связь и передовые мультимедийные услуги. Платформа может быть полностью адаптирована для реализации услуг голосовой связи в рамках стандарта LTE. Подобное решение обеспечивает операторам не только рост операционной эффективности, но и создает базу для консолидации существующих сетей и развития новых мультимедийных услуг. Со временем абоненты смогут пользоваться более комфортными и разнообразными услугами связи. Например, звонить лишь тем, кто сможет принять звонок в то или иное время, или получить индивидуальный номер для каждого из членов семьи. Более широкий выбор технических возможностей позволит разрабатывать индивидуальные предложения для отдельных пользователей или групп со специфическими потребностями, например, семей и бизнес-пользователей. Ведь многие операторы уже успели поставить на своих сетях

цифровое оборудование TDM и NGN первой волны, которое к настоящему времени еще не окупилось. Поскольку срок окупаемости в инфраструктурных проектах NGN составляет 5–7 лет, эти операторы не станут спешить инвестировать в IMS. Однако в Европе, где сети NGN были построены раньше, сегодня внедрение оборудования IMS становится главным направлением развития крупных операторов связи.

Сегодня в рамках IMS может функционировать множество серверов приложений, предоставляющих как обычные телефонные услуги, так и новые сервисы (обмен мгновенными сообщениями в режиме "абонент с абонентом", передача потокового видео, обмен мультимедийными услугами)

ЛИТЕРАТУРА

1. Деарт В.Ю. Мультисервисные сети связи ч.1. Протоколы и системы управления сеансами / В.Ю. Деарт. –М.: Бриз, 2011. -С.149-150.
2. Ибрагимов Б.Г. Анализ эффективности передачи сигнального и полезного трафика в сети связи на базе подсистемы IMS / Б.Г. Ибрагимов, Ф.И. Гусейнов // Труды IX Международная отраслевая НТК «Технологии Информационного Общества». -М.: МТУСИ, 2015.с.27-31.
3. Исследование и анализ показателей качества функционирования систем сигнализации // Всероссийская конференция с международным участием «Информационно-телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологичных систем», Российский университет дружбы народов. -М., 2015. - С.21-23.
4. Исследование и анализ эффективности передачи мультимедийного трафика в сети NGN/IMS // T-Comm, Телекоммуникации и транспорт. -М., 2015. -Том 9. -№12.
5. Модель локального механизма контроля перегрузок SIP-сервера // T-Comm: Телекоммуникации и Транспорт. - 2012. -№7. -С.185-187.
6. Построение мультисервисных сетей Ethernet. -СПб.: БХВ-Петербург, 2007. -592 с.
7. Самуйлов К.Е., Зарипова Э.Р. Модель локального механизма контроля перегрузок SIP сервера / Самуйлов К.Е., Зарипова Э.Р. // Телекоммуникация и транспорт. - 2012. -№7.

ТАДҚИҚОТИ ШАБАКАҲОИ НАВИ КОММУНИКАТСИОНӢ БО ИСТИФОДА АЗ ЗЕРСИСТЕМАИ IMS

Архитектураи функционалии зерсистемаи Internet Protocol (IMS) барои идоракунии сеанси мултимедӣ барои шабакаҳои бисёрхизматрасонии NGN/IMS, ки ҳамкориҳои система ва протоколҳои NGN-ро муайян мекунад, таҳқиқ карда шудааст. Унсурҳои асосии шабакаи меъморӣ IMS ин CSCF (Функсияи идоракунии бо зангҳо) мебошад, ки дар сервери SIP бо истифода аз протоколҳои SIP (Session Initiation Protocol) амалӣ карда мешавад. Диаграммаи сохтори қори модели хизматрасонии трафики хизматҳои мултимедӣ дар шабакаи NGN/IMS ҳангоми ташкили сеансҳо бо истифода аз унсурҳои шабакаи сервери додаҳои HSS (Server Home Subscriber Server) пешниҳод карда мешавад, ки моделҳо ва равишҳои нави арзёбии нишондиҳандаҳои сифати хизматрасониро талаб мекунад.

Калидвожаҳо: хизматҳои мултимедӣ, системаи IMS, протоколи SIP, платформаи Softswitch, шабакаҳои мультисервисӣ.

ИССЛЕДОВАНИЕ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДСИСТЕМ IMS

Исследованы функциональная архитектура подсистемы передачи мультимедийных сообщений-IMS (Internet Protocol Multimedia Subsystem) по управлению мультимедийными сеансами для мультисервисных сетей NGN/IMS, определяющих взаимодействие системы и протоколов NGN. Базовым элементом опорной сети архитектуры IMS является функция управления сеансами CSCF (Call/Session Control

Function), которая реализуется на SIP-сервере с использованием протоколов SIP (Session Initiation Protocol). Предложена структурная схема функционирования модели обслуживания трафика мультимедийных услуг в сети NGN/IMS при установлении сессий, использующих сетевые элементы сервера пользовательских данных HSS (Home Subscriber Server), проанализированы характеристики эффективности подсистемы IMS и установлено, что в сети NGN/IMS мультимедийные услуги в режиме реального времени существенно изменяют характеристики трафика, как служебного, так и полезного, что требует новых моделей и подходов к оценке показателей качества предоставления услуг связи.

Ключевые слова: мультимедийные услуги, система IMS, протокол SIP, платформа Softswitch, мультисервисные сети.

RESEARCH OF NEW GENERATION MULTISERVICE COMMUNICATION NETWORKS USING THE IMS SUBSYSTEM

The functional architecture of the Internet Protocol Multimedia Subsystem (IMS) for managing multimedia sessions for multiservice NGN / IMS networks, which determine the interaction of the system and NGN protocols, has been investigated. The basic element of the core network of the IMS architecture is the CSCF (Call / Session Control Function), which is implemented on the SIP server using the SIP (Session Initiation Protocol) protocols. The structural diagram of the functioning of the model of servicing the traffic of multimedia services in the NGN / IMS network is proposed when establishing sessions using the network elements of the user data server HSS (Home Subscriber Server). time significantly change the characteristics of traffic, both service and useful, which requires new models and approaches for assessing the quality indicators of communication services.

Keywords: Multimedia services, IMS system, SIP protocol, Softswitch platform, Multiservice networks.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Бахдавлатов Асратбек Давлатбекович* - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ, номзади илмҳои техникӣ, и.в. дотсенти кафедраи шабакаҳои алоқа ва системаҳои коммутатсионӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: (+992) 907-78-22-07. E-mail: asratbek53@mail.ru

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 Рачабовҳо, 10. Телефон: (+992) 919-00-25-75. E-mail: d_shamshod@mail.ru

Бахриев Алишер Рузимуродович - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ, магистри кафедраи шабакаҳои алоқа ва системаҳои коммутатсионӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: (+992) 937-63-50-50. E-mail: bahriev1997@mail.ru

Сведение об авторах: *Бахдавлатов Асратбек Давлатбекович* - Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, кандидат технических наук, и. о. доцента кафедры сетей связи и систем коммутации. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица акад. Раджабовых, 10. Телефон: (+992)907-78-22-07. E-mail: asratbek53@mail.ru

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. Раджабовых, 10. Телефон: (+992)919-00-25-75; E-mail: d_shamshod@mail.ru

Бахриев Алишер Рузимуродович - Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, магистр кафедры сетей связи и систем коммутации. **Адрес:** 734042, Республика

Таджикистан, г. Душанбе, улица акад. Раджабовых, 10. Телефон: (+992) 937-63-50-50. E-mail: **bahriev1997@mail.ru**

Information about the authors: *Bahdavlatov Asratbek Davlatbekovich* - Tajik technical University named after academician M.S. Osimi, Candidate of technical sciences, acting assistant professor department of Communication networks and switching systems. **Address:** 734042 Republic of Tajikistan, Dushanbe, str. Academician Rajabovs, 10. Phone: (+992)907-78-22-07. E-mail: **asratbek 53@mail.ru**

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**

Bahriev Alisher Ruzimurodovich - Tajik technical University named after academician M.S. Osimi, Master of the Tajik Technical University named after M.S. Osimi, department of Communication Network and Switching Systems. **Address:** 734042. Republic of Tajikistan, Dushanbe, str. Academicians Rajabovs, 10. (+992) 937-63-50-50. E-mail: **bahriev1997@mail.ru**

Гулаёзов М.Ш.

Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды Центральной Азии
(Душанбе)

Климатический фон и горный рельеф на территории Таджикистана создают природные условия для формирования водных ресурсов, образующихся в результате выпадения твердых и жидких осадков. При этом, поддержание ледников и образование водных запасов, формирующих речной сток в летний период, обеспечивается за счет накопления снега в зимний [1].

Формирование стока, представляющее собой сложный процесс, зависит от комплекса физико-географических условий: от климата, почв, геологического строения, активного водообмена, растительности, а также от деятельности людей. Основным фактором формирования стока является климат, влияющий на данный процесс как опосредственно (посредством осадков и испаряемости), так и через почву, рельеф, растительность и т.д.

Причем из всех климатических факторов главенствующая роль в формировании речного стока, в его распределении внутри года и в многолетнем аспекте, принадлежит атмосферным осадкам вообще и твердым осадкам в частности [4].

Твердые атмосферные осадки, выпадая в виде снега, в холодный период года представляют собой мощный фактор аккумуляции влаги, образуя при этом снежный покров, длительность залегания которого и его максимальная высота сильно зависят от количества выпавшего снега [3].

Влияние рельефа, в особенности гор, на формирование стока значительно. При этом, с высотой существенно изменяются физико-географические условия (высотная поясность), а количество осадков до определенного предела также возрастает, что ведет к увеличению стока, что особенно заметно на наветренных склонах. Во внутренних частях же горных областей сток меньше, чем в периферических. Следует отметить, что важное значение приобретает рельеф для формирования стока в связи с распределением снежного покрова.

Республика Таджикистан расположена почти в самом центре материка Евразии, отделяемая от Индийского океана высокими, горными хребтами, а от Тихого океана также горами и обширными пустынями. Следовательно практически все осадки, в том числе и твердые в виде снега, имеют атлантическое или средиземноморское происхождение и поступают в Таджикистан с запада, северо-запада и юго-запада. В зимний период на среднеазиатских равнинах доля осадка в виде снега составляет 35-60%, в предгорьях и горах 48-80%, а в высокогорье -100% от общего количества осадков [2].

При неустойчивых температурных условиях зимы, снег на низменностях Таджикистана лежит недолго, а выпадающий снег очень часто тает в тот же день, или через несколько дней и, как следствие, к весне не накапливается достаточно мощный снежный покров, таяние которого поглощало бы значительное количество тепла.

В этой зоне, хотя зимой и имеют место морозы, но они чаще всего наблюдаются в определенные части суток: ночью или утром, а днем температура снова поднимается выше нуля градусов, что не может способствовать установлению на длительный период постоянного снежного покрова. Иногда снежный покров и удерживается в течение нескольких дней, но затем снова оттаивает.

Совершенно другую картину представляет горная область Таджикистан. В отличие от низменностей, в горах Таджикистана снежный покров не представляет собой явление эпизодическое и сохраняется более или менее длительное время в зависимости от высоты

местности, а в условиях больших высот склонов он лежит иногда непрерывно на протяжении многих месяцев.

Наиболее продолжительный период и большую величину снежный покров имеет в высокогорных районах Центрального Таджикистана, а также в восточных предгорных районах республики [6]. Снеговая граница вечных снегов на северном склоне Туркестанского хребта проходит на высоте примерно 3650 м над ур. м., а в верховьях Зеравшана она поднимается до 3800 м над ур.м. Относительно хребта Петра I следует отметить, что в Западной его цепи высота снеговой границы несколько выше 4000 м над ур.м., для центральной, наиболее высокой его части, характерная высота линии вечных снегов, поднимающихся до 4400-4500 м над ур.м., а в восточной цепи хребта и в западной ее частях снеговая граница проходит на высоте 4000 м над ур.м. Что касается области Ледника Петра I, то здесь высота снеговой границы колеблется в пределах от 4300 до 4500 м над ур.м., а на южном его склоне, эта граница проходит на высоте около 4400 м над ур. м.

Мониторинг границы вечных снегов на Заалайском хребте позволил установить, что на западном Памире высота границы вечных снегов проходит на высоте 4500 м над ур. м., а на Восточном и Юго-Восточном Памире она достигает максимальной по республике высоты и составляет более 5000 метров.

Вечные и сезонные снега в горах являются основным источником питания рек, которые снабжают водой населенные районы равнин и предгорий Центрально-Азиатского региона [7]. Снежный покров является мощным аккумулятором влаги, определяющим собой характер весеннего половодья, зависящий от водности снега, т.е. от количества воды, содержащейся в снежном покрове, как на равнинах, так и на горных реках. Водность снега зависит как от высоты снежного покрова, так и от его плотности снега, колеблющейся в весьма больших пределах. Так, в условиях горных районов Центральной Азии, в том числе и Таджикистана, средняя плотность снежного покрова колеблется от 0.29 до 0.46.

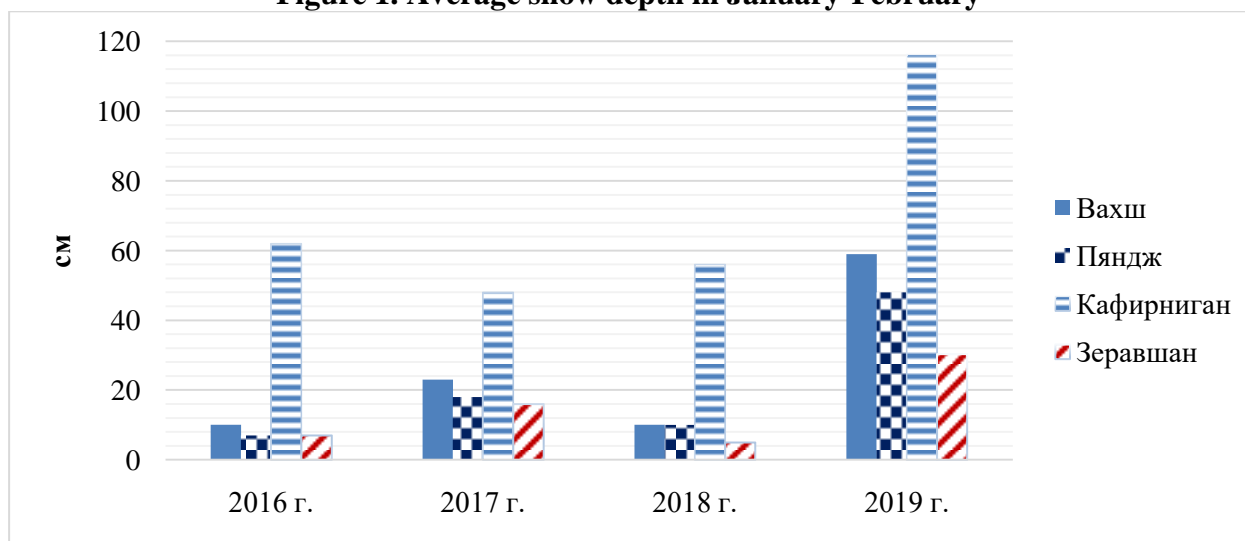
Для большей части территории Таджикистана, за исключением высокогорных районов и западных районов Памира, снежный покров следует рассматривать как временное, не каждый год повторяющееся явление. Самое раннее выпадение первого снега по Таджикистану происходит в октябре - ноябре, а по высокогорным районам Центрального Таджикистана даже в августе. Наиболее раннее выпадение первого снега для самых южных районов республики отмечено 11-16 ноября (Айвадж), а для остальных южных районов - 22-31 октября. В центральных районах первый снег выпадает в октябре (Душанбе). Для северных и восточных предгорных районов республики самое раннее выпадение первого снега имеет место также в первой декаде октября (Истаравшан – 9 октября, 6 – октября Сангвор). В районах Западного Памира оно происходит в октябре (6 октября, Ишкашим), а в высокогорных районах Туркестанского хребта даже в августе месяце (23 августа, Шахристанский перевал).

Установлено, что самое позднее выпадение первого снега по республике происходит в ноябре-январе, а в высокогорных районах в октябре. Так, в южных и центральных районах Таджикистана самое позднее выпадение первого снега приходится на 13 января (Айвадж), в северных районах – 19 декабря (Худжанд), а в крайних северных районах - 12 января (Ашт). Самое позднее выпадение первого снега для районов восточного предгорья отмечено 27 декабря (Калайхумб), а для районов Западного Памира – 29 ноября (Ишкашим).

В высокогорных районах Центрального Таджикистана последний снег выпадает в июле месяце, а отдельные годы снег выпадает с небольшими перерывами в течение всего года. Здесь последний весенний снег отмечен 22 июня-29 июля (Анзобский перевал 22. IV, Шахристанский перевал 29. VII). Однако в районе Анзобского перевала в течение ряда лет отмечено выпадение снега круглый год. В предгорьях восточных районов республики

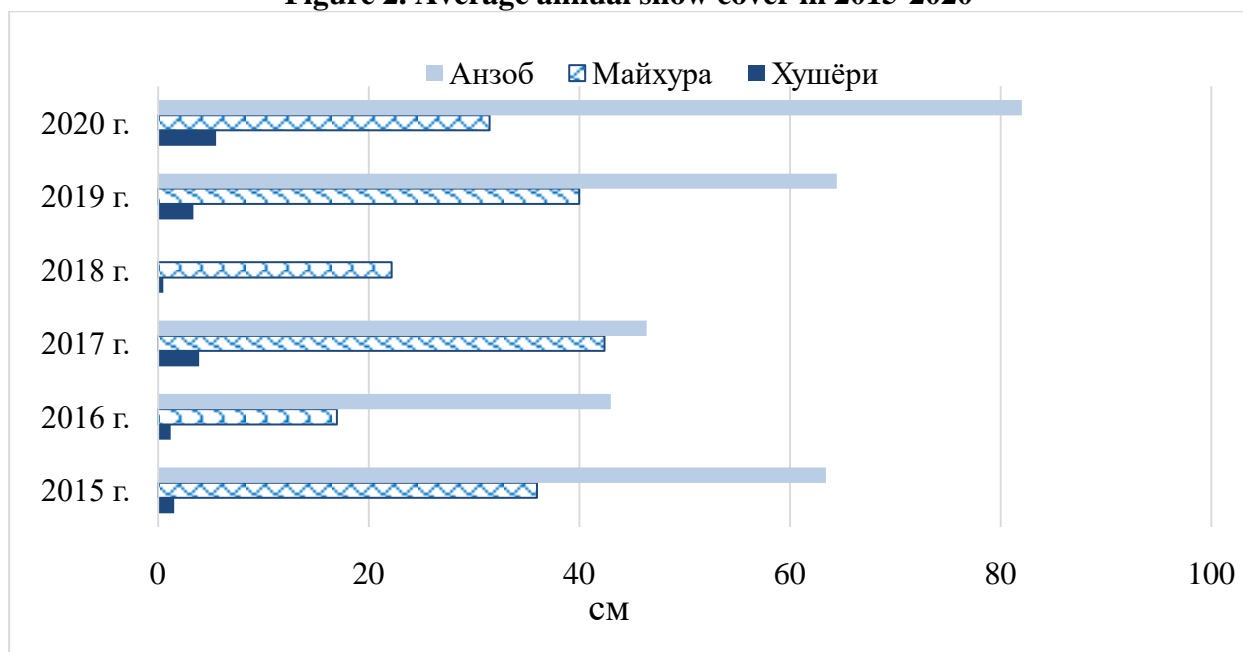
самое позднее выпадение последнего весеннего снега происходит 17 апреля – 4 июня (Обигарм - 7. V, Рашт - 21. IV, Ховалинг - 6. VI, Сангвор - 4. VI, Калайхумб - 17. IV).

Рисунок 1. Средние значения залегания снежной толщи в январе-феврале месяце
Figure 1. Average snow depth in January-February



Мониторинг запаса снега был осуществлен, по данным Анзобской метеостанции, Майхурской снеголавинной станции и Селевой станции Агентства по гидрометеорологии Комитета охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан. На рисунке 2 приведен график среднегодового залегания снежной толщи в период 2015-2020 годов, в бассейне реки Варзоб бассейна реки Каферниган.

Рисунок 2. Среднегодовое залегание снежной толщи в период 2015-2020 годов
Figure 2. Average annual snow cover in 2015-2020



Установлено, что среднегодовое число дней со снежным покровом на территории республики колеблется от 3 до 107 дней, а для высокогорных районов до 292 дней. При этом, число дней со снежным покровом для большинства районов, в течение которых лежит снежный покров, не является непрерывным.

Для группы южных, низинных районов республики среднее число дней со снежным покровом колеблется от 10 до 27 дней (Айвадж - 13 дней, Шаартуз - 19, Куляб - 27, Бохтар - 24), а для центральных районов республики в пределах 25-35 дней, а в северных районах в пределах 18-49 дней (Пенджикент - 54, Истаравшан - 58, Исфара - 18, Худжанд - 18 и Ашт - 27).

Совершенно иная ситуация по среднегодовому числу дней со снежным покровом в высокогорных районах Таджикистана: предгорные восточные районы - от 50 до 110 дней (Обигарм – 80, Ховалинг – 82, Калайхумб – 50, Сангвор - 107); на Западном Памире от 60 до 95 дней (Хорог - 93); высокогорные районы Центрального Таджикистана до 78-240 дней (Искандер-Куль - 109, Шахристанский перевал - 201 и Анзобский перевал - 240).

Максимальное число дней со снеговым покровом, в целом в Таджикистане колеблется от 24 до 178 дней, а в высокогорных районах достигает до 300 дней. Максимальное число дней со снеговым покровом составляет: в южных районах от 24 до 65 дней (Айвадж - 32, Дусты - 24, Бохтар - 29, Шаартуз - 65, Куляб – 53); в районах Центрального Таджикистана – от 50 до 60 дней (Душанбе - 53, Шахринав – 59); в северных районах от 30 до 105 дней (Пенджикент - 79, Истаравшан - 104, Исфара - 35, Худжанд - 29, Ашт - 37); в предгорных восточных районах - от 75 до 180 дней (Обигарм - 114, Ховалинг - 102, Сангвор - 133, Калайхумб - 77); на Западном Памире от 80 до 125 дней (Хорог - 123), а в высокогорных районах Центрального Таджикистана от 115 до 275 дней (Искандеркуль - 114, Шахристанский перевал - 226, Анзобский перевал - 271).

По продолжительности залегания устойчивого снежного покрова территория Таджикистана подразделяется на пять районов: Бассейн реки Зеравшан; Центральный Таджикистан; Западный Памир; Восточный Памир; Южный Таджикистан.

В Южном Таджикистане устойчивый снежный покров не образуется [5].

Таблица 1. Среднегодовое установление и схода снежного покрова на территории Таджикистана
Table 1. Average long-term dates of establishment and melting of snow cover on the territory of Tajikistan

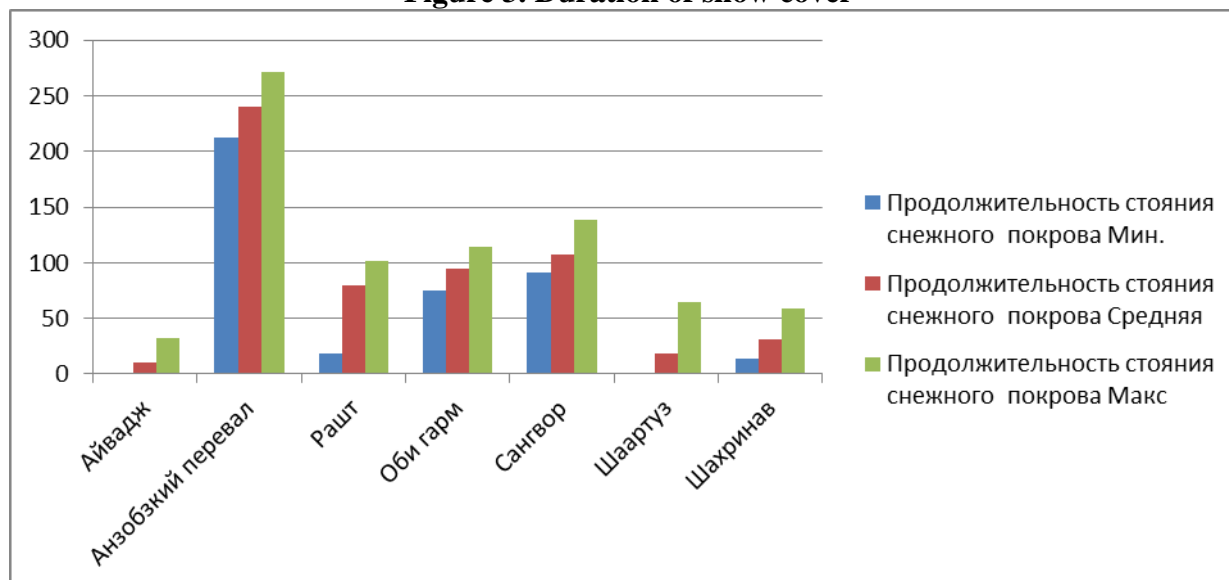
Высота над ур. Море	Дата первого снега				дата разрушения			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1500		21.12	10.01			11.03	24.02	
2000	4.01	5.12	25.12		27.02	3.04	18.03	
2500	17.12	21.11	9.12		18.03	27.04	9.04	
3000	30.11	5.11	23.11	18.12	5.04	20.05	1.05	19.03
3500		20.10	7.11	30.11		12.06	24.05	14.04
4000		4.10				5.07		

На основе анализа и оценки существующих данных в таблице 1, приведены среднегодовое установление и схода снежного покрова на территории Таджикистана по бассейну реки Зеравшан; Центральному Таджикистану; Западному и Восточному Памиру, а на рисунке 3 приведен график, продолжительности стояния снежного покрова, полученный на основе данных отдельных станций.

Полученные результаты мониторинга состояния залегания снежного покрова в условиях Таджикистана позволяют утверждать то, что снежный покров в исследуемых территориях зависит от орографических особенностей местности, а также и от высотного положения, изрезанности и неровности склонов с учётом их ориентации и др.

Таким образом, проблема определения состояния снежного покрова в горных районах Республики Таджикистан, характеризующегося контрастностью залегания снега особенно велика и является актуальной задачей для дальнейших научных исследований, в особенности в условиях глобальных климатических изменений.

Рисунок 3. Продолжительность стояния снежного покрова
Figure 3. Duration of snow cover



ЛИТЕРАТУРА

1. Архивные материалы Агентства по гидрометеорологии Таджикистана.
2. Водные ресурсы Таджикистана. -Душанбе, 2003. -С.22.
3. Воейков А.И. Снежный покров, его влияние на почву, климат и погоду, и способы исследования / А.И. Воейков. -М.Л.: Издат. Соч.т.П., 1949.
4. Давыдов Л.К. Классификация рек Средней Азии по типу их питания. Записки ГГИ т. X Гидрометиздат Л. - 1933.
5. Мухаббатов Х.М. Снежный покров Таджикистан / Х.М. Мухаббатов, А.А. Яблоков. – Душанбе: Ирфон, 2008. –С.4-11.
6. Саидмуродов Х.М. Таджикистан, природа и природные ресурсы / Х.М. Саидмуродов, К.В. Станкович. –Душанбе: Дониш, 1982. -С.283-286.
7. Щербакова Е.Я. Снежный покров в горах Средней Азии / Е.Я. Щербакова // Труды Ташкентской Геофизич. Обсерватории. - 1950.

МОНИТОРИНГИ ҲОЛАТИ ЗАХИРАШАВИИ БАРФ ДАР ТОҶИКИСТОН

Дар мақола хусусиятҳои захирашавии барф дар қаламрави Тоҷикистон баррасӣ гардидааст. Маълумот оид ба давомнокии муътадили барф ва баландии барф оварда шудааст. Омӯзиши ҳолати пайдоиши қабати барф дар шароити Тоҷикистон нишон медиҳад, ки қабати барф вобаста ба ориентатсияи онҳо дар минтақаҳои таҷқикотӣ аз хусусиятҳои орографии минтақа, инчунин аз мавқеи баландӣ, дарунравӣ ва нобаробарии нишебӣҳо вобаста аст.

Калидвожаҳо: мониторинг, қабати барф, боришоти атмосферӣ, хатсайри сабти барф, баландии қабати барф, миқдори об дар барф, зичии барф.

МОНИТОРИНГ ЗАЛЕГАНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ТАДЖИКИСТАНЕ

В статье рассмотрены особенности залегания снежного покрова на территории Таджикистана. Приведены данные о продолжительности стояния устойчивого снежного покрова и высоте снежного покрова. Изучение состояния залегания снежного покрова в условиях Таджикистана указывает на то, что снежный покров на исследуемых территориях зависит от орографических особенностей местности, а также и от высотного положения, изрезанности и неровности склонов с учётом их ориентации.

Ключевые слова: мониторинг, снежный покров, атмосферные осадки, маршрутные снегосъёмки, высота снежного покрова, запас воды в снеге, плотность снега.

SNOW MONITORING IN TAJIKISTAN

The article discusses the features of the occurrence of snow cover on the territory of Tajikistan. The data on the duration of stable snow cover and the height of snow cover are given. The study of the state of occurrence of snow cover in the conditions of Tajikistan indicates that the snow cover in the study areas depends on the orographic features of the area, as well as on the altitude position, indentation and unevenness of the slopes, taking into account their orientation.

Keywords: monitoring, snow cover, atmospheric precipitation, route snow surveys, snow depth, water content in snow, snow density.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Гулаёзов Маҷид Шоназарович* – Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, унвочӯ, директори иҷроияи Маркази илмӣ-таҳқиқотии экология ва муҳити зисти Осиёи Марказӣ (Душанбе). **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, кӯчаи Айни, 267. Телефон: (+992) 915-90-11-13. E-mail: majid1983@mail.ru

Сведение об авторе: *Гулаёзов Мадҷид Шоназарович* - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана, соискатель, исполнительный директор Научно-исследовательского центра экологии и окружающей среды Центральной Азии (Душанбе). **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г.Душанбе, улица Айни, 267. Телефон: (+992) 915901113. E-mail: majid1983@mail.ru

Information about author: *Gulayozov Majid Shonazarovich* – Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Applicant, Executive Director of the Research Center for Ecology and Environment of Central Asia (Dushanbe). **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini street, 267. Phone: (+992) 915901113. E-mail: majid1983@mail.ru

УСТОЙЧИВОСТЬ ОКРАСКИ ХЛОПКОВЫХ ТКАНЕЙ, ОКРАШЕННЫХ ПРИРОДНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ ИЗ ЗВЕРОБОЯ И ГАРМАЛЫ К МОКРЫМ ОБРАБОТКАМ

Олимбойзода П.А., Икромии М.Б., Яминзода З.А.
Технологический университет Таджикистана

Устойчивость окраски к каждому виду физико-химических воздействий определяют по изменению первоначальной окраски или по изменению первоначальной окраски и степени закрашивания смежных тканей, подвергавшихся совместной обработке.

Разработаны технологии крашения хлопчатобумажных, вискозных и смешанных хлопко-шерстяных тканей водорастворимыми классами красителей с применением хитозана в качестве пленкообразующего компонента красильных ванн, обеспечивающие улучшение колористических характеристик готовых текстильных изделий, экологичность процессов крашения, экономию энергоресурсов и химических реагентов. Данные технологии разработаны на основе изучения влияния концентрации хитозана, времени крашения, концентрации средообразующих добавок и др. на красящую силу и устойчивость окраски хлопчатобумажных тканей, окрашенных активными, прямыми, кислотными красителями к физико-механическим воздействиям; изучения кинетики сорбции активных и прямых красителей хлопчатобумажными тканями в присутствии хитозана; изучения взаимодействия хитозана с целлюлозным волокном и водорастворимыми красителями в процессах крашения и печатания [5; 7].

Другими перспективными полисахаридами, широко применяемыми при усовершенствовании крашения текстильных материалов, являются циклодекстрины. Циклодекстрины образуются при ферментативном разложении крахмала. При крашении гидрофобных волокон они действуют как выравнивающие вещества.

Достоинством природных красителей считается гармоничность цветов, высокая устойчивость окраски, о чем свидетельствуют музейные текстильные материалы и ткани, найденные при археологических раскопках. Технологические свойства указанных красителей можно изменить или улучшить с помощью их модификации, что является предметом исследований многих ученых [12; 8].

Растительные красители имеют ряд особенностей, по сравнению с синтетическими. Прежде всего, растительные красители представляют собой сложную смесь красящих веществ, следовательно, результат крашения зависит от их сложного комплекса, от сочетания имеющихся в красильных экстрактах компонентов - самих красящих веществ, а также сопутствующих дубильных веществ. Другой особенностью растительных красителей является высокая устойчивость их связей с окрашенными белковыми волокнами и, следовательно, высокая устойчивость окраски к мокрым обработкам [2; 4; 1].

Следует отметить, что природные красители представляют собой не индивидуальное вещество, а смесь природных веществ, часто обладающих биологической активностью, антисептическими, противомикробными свойствами. В связи с чем, текстильные материалы, окрашенные ими, будут устойчивы к микробиологической порче, а, возможно, будут обладать некоторыми защитными и лечебными свойствами.

Одним из критериев качества готовых текстильных материалов является их устойчивость к различным физико-химическим воздействиям, в том числе к мокрым обработкам, которые включают воздействие стирки, различных растворителей агрессивных сред и т.д.

Оценку устойчивости окраски к стирке испытуемых образцов хлопковой ткани, окрашенных природными красителями, выделенными из зверобоя и гармалы, проводили визуально по изменению первоначальной окраски и закрашиванию смежных тканей после

стирки, а также в соответствии с ГОСТ 9733.0-83 [6] с помощью шкал серых эталонов для оценки изменения окраски и для оценки закрашивания белой ткани. В таблицах 1 и 2 показано изменение окраски исследуемых образцов хлопковой ткани, окрашенных красителем из зверобоя после стирки.



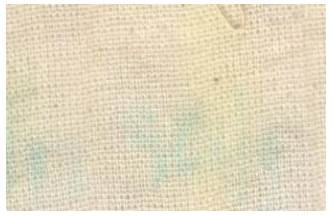

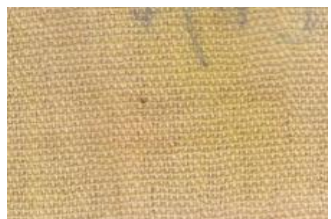

Таблица 1. Изменение окраски исследуемых образцов, окрашенных экстрактом зверобоя без протрав, после стирки



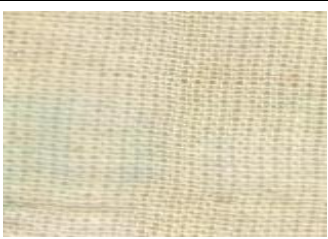


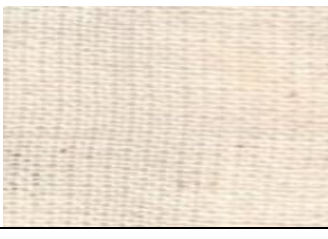

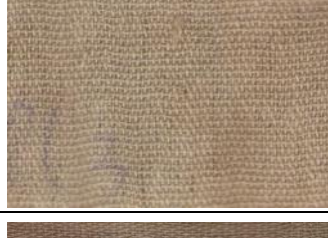



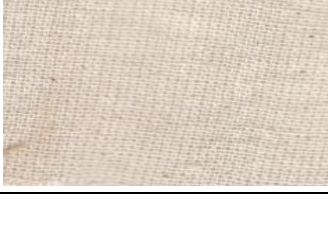
Table 1. Change in the color of the studied samples, stained with Zveroboy extract without mordant, after washing

	Окраска исходного образца	Окраска образца после стирки	Закрашивание образца белого материала
Образец, окрашенный экстрактом из всего растения			
Образец, окрашенный экстрактом из стебля			
Образец, окрашенный экстрактом из цветков			
Образец, окрашенный экстрактом из листьев			

Таблица 2. Изменение окраски исследуемых образцов, окрашенных экстрактом зверобоя с протравами после стирки

Table 2. Color change of samples stained with Zveroboy extract with mordants after washing

Вид протравы	Окраска исходного образца	Окраска образца после стирки	Закрашивание образца белого материала
CuSO_4			
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$			

AlCl ₃			
MgCl ₂			
FeCl ₃			
FeSO ₄			

Устойчивость окраски хлопковой ткани, окрашенной растительными красителями оценивалась также, в соответствии с ГОСТ 9733.0-83 с помощью шкал серых эталонов для оценки изменения окраски и для оценки закрашивания белой ткани. Полученные результаты представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Устойчивость к стирке хлопковой ткани, окрашенной красителем из зверобоя без протрав

Table 3. Wash fastness of cotton fabric dyed with Zveroboy dye without mordants

Образец	Изменение окраски исходного образца, баллы	Закрашивание белого материала, баллы
Образец, окрашенный экстрактом из всего растения	4	1
Образец, окрашенный экстрактом из стебля	3	1
Образец, окрашенный экстрактом из листьев	3	1
Образец, окрашенный экстрактом из цветков	3-4	1

Согласно известным из литературы данным, природные красители в отсутствие протрав окрашивают целлюлозные волокна по механизму окрашивания прямыми красителями. Для прямых красителей характерна низкая устойчивость окрасок к мокрым обработкам, что является одним из их важнейших недостатков. Устойчивость к стирке текстильных материалов, окрашенных прямыми красителями невысока и составляет обычно от 1 до 2-4 баллов [9; 13; 11].

Таблица 4. Устойчивость к стирке хлопковой ткани, окрашенной красителем из зверобоя с помощью протрав

Table 4. Wash resistance of cotton fabric dyed with Zveroboy dye using mordants

Вид протравы	Изменение окраски исходного образца	Закрашивание белого материала
Сульфат меди	4	1
Сульфат алюминия	4	1
Хлорид алюминия	4	1
Хлорид магния	4	1
Сульфат железа(II)	5	1
Хлорид железа (III)	5-6	

Полученные нами результаты показывают, что устойчивость цвета хлопчатобумажной ткани, окрашенной красителем из зверобоя без протрав к стирке несколько выше, чем при окраске прямыми красителями и составляет 3-4 балла. Такое отличие в устойчивости цвета можно объяснить химической природой красителя. Хотя при крашении без протрав природные красители действуют по механизму крашения прямых красителей, их состав отличен от строения и состава последних. Молекулы синтетических прямых красителей содержат достаточно длинную цепочку конденсированных бензольных колец с сопряженными двойными связями, содержащую различные сульфо-, карбокси- и других групп, обеспечивающих их хорошую растворимость в воде. В литературных данных также отмечается, что указанные группы снижают цветостойкость прямых красителей. В отличие от синтетических прямых красителей красящие вещества зверобоя – гиперидины и флавонолы - имеют компактные молекулы, не содержат сульфо-, карбокси- и другие группы. Меньшие размеры молекулы красителей зверобоя способствуют не только лучшей диффузии к поверхности волокна, но также и диффузии внутрь волокна и его равномерному распределению в объеме волокна. При этом молекула красителя будет плотно захвачена внутри межполимерного цепного пространства волокна и связь красителя с волокном упрочняется. Вероятно, именно эти факторы способствуют повышению устойчивости окрасок целлюлозных материалов красителем из зверобоя к мокрым обработкам.

При крашении хлопковой ткани красителем из зверобоя в присутствии протрав устойчивость цвета к стирке несколько больше и составляет 4-5 балла. Это вполне объяснимо, так как при данном способе окрашивания краситель связывается с волокном более прочной координационной связью с помощью катиона тяжелого металла.

Рассматривая влияние вида протравы на устойчивость цвета исследуемых образцов к стирке, можно отметить, что большей устойчивостью обладают образцы, окрашенные с сульфатом железа(II). При обработке мыльным раствором образцов, окрашенных с хлоридом магния и хлоридом железа(III), меняется оттенок цвета. Изменение оттенка цвета окраски наблюдается также в случае окрашивания хлопковой ткани без протрав при окрашивании красящим экстрактом из цветков и листьев зверобоя. Возможно, это связано с наличием большего количества гиперидинов в данных экстрактах. Гиперидины, будучи антрахиноновыми соединениями, образуют с щелочами соединения красного цвета [10].

Результаты определения устойчивости окраски хлопчатобумажной ткани красителем, выделенным раствором этилового спирта из семян гармалы и из водного экстракта всего растения представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5. Изменение окраски исследуемых образцов, окрашенных экстрактом гармалы после стирки

Table 5. Change in color of the test samples stained with harmala extract after washing













	Окраска исходного образца	Окраска образца после стирки	Закрашивание образца белого материала
Образец, окрашенный спиртовым экстрактом из семян			
Образец, окрашенный спиртовым экстрактом из семян (воздействие мыльного раствора в течение 1 часа)			
Образец, окрашенный спиртовым экстрактом из семян (воздействие мыльного раствора в течение 5 минут)			
Образец, окрашенный водным экстрактом из всего растения (воздействие мыльного раствора в течение 5 минут)			

Таблица 6. Устойчивость к стирке хлопковой ткани, окрашенной красителем из зверобоя без протрав

Table 6. Wash fastness of cotton fabric dyed with Zveroboy dye without mordants

Образец	Изменение окраски исходного образца, баллы	Закрашивание белого материала, баллы
Образец, окрашенный спиртовым экстрактом из семян	3-4	1
Образец, окрашенный спиртовым экстрактом из семян (воздействие мыльного раствора в течение 1 часа)	3	1
Образец, окрашенный спиртовым экстрактом из	3-4	1







семян (воздействие мыльного раствора в течение 5 минут)		
Образец, окрашенный водным экстрактом из всего растения (воздействие мыльного раствора в течение 5 минут)	4	1





Данные, представленные в таблицах 5 и 6 показывают, что окраски хлопковой ткани красителем гармалы обладают средней цветостойкостью. Вместе с тем, следует отметить, что цветостойкость водного экстракта из всего растения гармалы обладает более высокой цветостойкостью, чем спиртовые красящие экстракты. Возможно, это связано с тем, что в спиртовых экстрактах преобладает гармалин, который может окрашивать текстильные волокна как основной краситель за счет образования ионной и водородной связей, а в водных экстрактах – флавоноиды, которые могут связываться с текстильными волокнами не только ионными и водородными, но также и координационными связями.

Для повышения устойчивости цвета красителей к стирке применяют различные технологические приемы, в том числе обработку окрашенных материалов закрепителями [12; 14]. Влияние закрепителя на устойчивость красителей к стирке было изучено нами на примере окрашивания хлопковой ткани красителем из зверобоя. Образцы хлопковой ткани были окрашены указанным красителями с использованием закрепителя ДЦМ и уксусной кислоты. Полученные результаты представлены в таблице 7.

Таблица 7. Устойчивость цвета хлопковой ткани, окрашенной красителем из зверобоя с применением закрепителей

Table 7. Color fastness of cotton fabric dyed with Zveroboy dye using fixatives

Образец	Окраска исходного образца	Окраска образца после стирки
Образец, окрашенный без протрав и без закрепителя		
Образец, окрашенный с протравой $-Al_2(SO_4)_3$ и без закрепителя		
Образец, окрашенный без протравы и с закрепителем (препаратом ДЦМ)		
Образец, окрашенный с протравой $-Al_2(SO_4)_3$ и с закрепителем (препаратом ДЦМ)		

Образец, окрашенный без протравы и с закрепителем (70% уксусная кислота)		
Образец, окрашенный с протравой и с закрепителем (70% уксусная кислота)		

Результаты, приведенные в таблице 7, показывают, что устойчивость цвета красителя из зверобоя практически не меняется при стирке при применении закрепителя - препарата типа ДЦМ. Следует отметить, что применение данного закрепителя несколько снижает экологические плюсы от применения природного красителя. Однако, при необходимости, для повышения устойчивости окраски использовать указанный закрепитель целесообразно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуова А.А. Экологические аспекты охраны и очистки сточных вод / А.А. Абдуова, В.М. Джанпаизова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2013. - №6. -С.146-148.
2. Азимова Ф.Ш. Спектральный анализ строения растительного красителя марены / Ф.Ш. Азимова // Вестник ДГТУ. Технические науки. – 2007. -№12. –С.107-110.
3. Баранова А.Ф. Экологические проблемы текстильной промышленности и пути их решения / А.Ф. Баранова, С.Н. Мамедов, И.В. Погодина // Технология текстильной промышленности. – 2019. -№4(382). -С.170-174.
4. Биохимия фенольных соединений / Под.ред. Дж. Харборна. -М., 1968. – 451 с.
5. Вахитова Н.А. Разработка научно-обоснованной технологии крашения хлопчатобумажных тканей водорастворимыми красителями с применением хитозана: авт. дис. канд.техн наук / Н.А. Вахитова. -М., 2005. -16 с.
6. ГОСТ 9733.0-83 Материалы текстильные. Общие требования к методам испытаний устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям.
7. Ключкова И.И. Разработка технологии колорирования тканей из природных волокон растворимыми красителями с применением хитозана: автореферат канд. дисс. / И.И. Ключкова. –М., 2006. -18 с.
8. Маркова О.Ю. Исследование свойств активных бифункциональных красителей с целью разработки рациональных условий их применения: автореферат канд. дисс. / О.Ю. Маркова. -М., 2010. -19 с.
9. Основы химической технологии волокнистых материалов. Учебное пособие / Т.Д. Балашова, Н.В. Журавлева, М.В. Коновалова [и др.]. -М.: МГТУ им. А. Н. Косыгина, 2005. -363 с.
10. Природные флавоноиды / Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов, Р.А. Музычкина [и др.]. - Новосибирск: Изд. Биоорг. Химия, 2000. -Т.26. -№3. -С. 215-223.
11. Тасымбекова А.Н. Крашение шерстяных материалов природными красителями / А.Н. Тасымбекова, Л.В. Логинова, Н. Нурмаханкызы // Технология текстильной промышленности. – 2018. -№5(377). -С.120-124.
12. Тенденции в красильно-отделочной технологии текстильных материалов / О.В. Коляганова, Е.В. Дербишер, В.Д. Васильева [и др.] // Современные наукоемкие технологии. – 2007. -№10. -С.84-85.

13. Шагина Н.А. Разработка экологичной технологии использования природных красителей растительного происхождения в колорировании текстиля: дисс. к.т.н. / Н.А. Шагина. -М., 2015. -134 с.
14. Яминзода З.А. Перспективные крашения натуральными красителями текстильных материалов / З.А. Яминзода // Вестник Технологического университета Таджикистана. – 2021. –№4(47). -С.131-138.
15. Promising Methods of Antibacterial Finishing of Textile Materials / L.S. Petrova, Z.A. Yaminzodab, O. I. Odintsova, E. L. Vladimirtseva, A. A. Solov'eva, and A. S. Smirnova. // ISSN 1070-3632, Russian Journal of General Chemistry, 2021, Vol. 91, No. 12, pp. 2758–2767. © Pleiades Publishing, Ltd., 2021. Russian Text © The Author(s), 2020, published in Rossiiskii Khimicheskii Zhurnal, 2021, Vol. 65, No. 2, pp. 67–82.

УСТУВОРИИ РАНГИ МАТОЪҶОИ ПАХТАГӢ БО РАНГКУНАНДАҶОИ ТАБИӢ АЗ ЧОЙКАҶАК ВА ИСПАНД РАНГКАРДАШУДА БА КОРКАДИ НАМНОКӢ

Саъй кардан ба истехсоли устувор ва тозатар дар саноати нассоҷии муосири имрӯза ба рангҳои табиӣ нассоҷӣ таваҷҷуҳи калон меандозанд аз сабаби табиати биологӣ ва мутобиқати муҳити зист ба вучуд овард.

Растаниҳои маҳаллӣ аз ҷиҳати табиат ва таркиби химиявӣ худ ашёи хоми ивазнашаванда мебошанд, ки аз он рангҳои табиӣ бофандагӣ аз ҷиҳати экологӣ тоза истехсол карда мешаванд ва онро барои ранг кардани либоси бачагона истифода бурдан мумкин аст.

Дар мақола сохтор ва хосиятҳои рангҳои аз растаниҳои маҳаллӣ ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мерӯянд ва усулҳои истихроҷи онҳо, муайян кардани шароити оптималии ранг кардани матоъҳои селлюлоза, устувории ранг ба коркардҳои гуногуни намӣ, коркарди технологияи гирифтани ва истифодабарии рангҳои табиӣ растанигӣ барои ранг кардани матоъҳои пахтагин ва ҷорӣ кардани технологияи коркардшуда дар шароити истехсолот.

Дар мақолаи мазкур натиҷаи тадқиқот оид ба устувории ранги матоъи пахтагин ба коркарди намнок муҳокима гардидааст. Тадқиқи гузаронидашуда нишон медиҳад, ки устувории ранги матои бо иштироқи намакҳои металлҳои вазнин (протрава) рангкардашуда ба коркарди намнок нисбат ба устувории матоъи бе намакҳои мазкур рангкардашуда зиёдтар аст. Сабаби афзоиши устувории ранг дар матоъ аз ҳосил шудани пайвастаҳои химиявӣ байни рангкунада ва матоъ мебошад.

Калидвожаҳо: матои пахтагӣ, рангкунандаҳои табиӣ, чойкаҷак, испанд, устуворӣ, коркарди намнок, пардоздихӣ.

УСТОЙЧИВОСТЬ ОКРАСОК ХЛОПКОВЫХ ТКАНЕЙ, ОКРАШЕННЫХ ПРИРОДНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ ИЗ ЗВЕРОБОЯ И ГАРМАЛЫ К МОКРЫМ ОБРАБОТКАМ

Стремление к устойчивому и чистому производству в современной текстильной промышленности вызвало интерес к естественному окрашиванию текстильных изделий из-за их биоразлагаемой природы и совместимости с окружающей средой. Местные растения по характеру и химическому составу являются незаменимым сырьем, из которого можно вырабатывать текстильные натуральные экологичные красящие вещества, которые могут быть использованы для крашения детской одежды.

В статье представлены строения и свойства красящих веществ растений, произрастающих на территории Таджикистана и способов их извлечения, определение оптимальных условий крашения выделенными красителями целлюлозных тканей, устойчивость окрасок к различным мокрым обработкам, разработка технологии получения и применения природных растительных красителей для крашения хлопковых тканей и апробация разработанной технологии в производственных условиях.

Также приведены результаты исследования устойчивости окрасок к мокрым обработкам образцов хлопковой ткани, окрашенных красителями, выделенными из зверобоя и гармалы. Полученные результаты показывают, что устойчивость цвета исследованных образцов, окрашенных без протрав, составляет 3-4 балла. При крашении хлопковой ткани исследуемыми красителями в присутствии протрав устойчивость цвета к стирке несколько больше и составляет 4-5 балла. Эти результаты обусловлены природой связи красящих веществ с волокном.

Ключевые слова: хлопковая ткань, природные красители, зверобой, гармала, устойчивость, мокрые обработки, крашение.

DYE STABILITY OF COTTON FABRICS DYED WITH NATURAL DYES FROM ZVEROBOY AND HARMOLA TO WET TREATMENTS

The desire for sustainable and cleaner production in today's textile industry has sparked interest in naturally dyed textiles due to their biodegradable nature and environmental compatibility. In terms of their nature and chemical composition, local plants are an indispensable raw material from which textile natural eco-friendly dyes can be produced, which can be used for dyeing children's clothes.

The article presents the structure and properties of dyes of plants growing on the territory of Tajikistan and methods for their extraction, determining the optimal conditions for dyeing with isolated dyes of cellulose fabrics, color stability to various wet treatments, developing a technology for obtaining and using natural plant dyes for dyeing cotton fabrics and testing the developed technology in the workplace.

The article presents the results of a study of color fastness to wet treatments of cotton fabric samples dyed with dyes isolated from zveroboy and harmala. The results obtained show that the color stability of the studied samples, dyed without mordant, is 3-4 points. When dyeing cotton fabric with the studied dyes in the presence of mordants, the color fastness to washing is somewhat higher and amounts to 4-5 points. These results are due to the nature of the connection of dyes with fiber.

Keywords: cotton fabric, natural dyes, zveroboy, harmala, stability, wet treatments, dyeing.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Олимбойзода Парвинаи Аҳмадбек* – Донишгоҳи технологии Тоҷикистон, аспирант. **Суроға:** 734061, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Н. Қарабоева 63/3. E-mail: parish0707@mail.ru. Телефон: +992 915054433

Икромӣ Муҳаббат Бобоевна – Донишгоҳи технологии Тоҷикистон, номзади илмҳои кимиё, дотсент, и.в. профессори кафедраи кимиё. **Суроға:** 734061, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Н. Қарабоева 63/3. E-mail: ikromi_14121950@mail.ru. Телефон +992 987272201

Яминзода Заррина Акрам – Донишгоҳи технологии Тоҷикистон, номзади илмҳои техникӣ, дотсен, декани факултети муштараки Донишгоҳи давлатии Полотски (Белорусия) ва Донишгоҳи технологии Тоҷикистон. **Суроға:** 734061, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Н. Қарабоева 63/3. E-mail: zyaminova@inbox.ru. Телефон +992 900 28 10 85

Сведение об авторах: *Олимбойзода Парвинаи Ахмадбек* - Технологический университет Таджикистана, аспирант. **Адрес:** 734061, Республика Таджикистан, ул. Н. Карабаева 63/3. E-mail: parish0707@mail.ru. Телефон: +992 915054433

Икромии Муҳаббат Бобоевна - Технологический университет Таджикистана, кандидат химических наук, доцент, и.о. профессора кафедры химии. **Адрес:** 734061, Республика Таджикистан, ул. Н. Карабаева 63/3. E-mail: ikromi_14121950@mail.ru. Телефон: +992 987272201

Яминзода Заррина Акрам - Технологический университет Таджикистана, кандидат технических наук, доцент, декан совместного факультета Полоцкого государственного университета и Технологического университета Таджикистана. **Адрес:** 734061, Республика Таджикистан, ул. Н. Карабаева 63/3. E-mail: **zyaminova@inbox.ru**. Телефон: **+992 900 28 10 85**

Information about the authors: Olimboyzoda Parvinai Ahmadbek - Technological University of Tajikistan, post-graduate student. **Address:** 734061, Republic of Tajikistan, st. N. Karabaeva 63/3. E-mail: **parish0707@mail.ru**. Phone: **+992 915054433**

Ikromi Mukhabbat Boboevna - Technological University of Tajikistan, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Acting Professor of the Department of Chemistry. **Address:** 734061, Republic of Tajikistan, st. N. Karabaeva 63/3. E-mail: **ikromi_14121950@mail.ru**. Phone: **+992 987272201**

Yaminzoda Zarrina Akram - Technological University of Tajikistan, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Joint Faculty of Polotsk State University and Technological University of Tajikistan. **Address:** 734061, Republic of Tajikistan, st. N. Karabaeva 63/3. E-mail: **zyaminova@inbox.ru**. Phone: **+992 900 28 10 85**

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СИГНАЛА НА pH И ИСПАРЕНИЕ ВЛАГИ ИЗ ГИДРОГЕЛЯ НА ОСНОВЕ АКРИЛОВОГО ПОЛИМЕРА

Азимов Д.С., Азизов Р.О., Даниярова Ф.И.

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими,
Национальная академия наук Таджикистана

Введение. Несмотря на многовековой интерес к свойствам воды, вопросы изменения ее характеристик и внутреннего состояния под влиянием внешних факторов остаются предметом многих теоретических и экспериментальных исследований.

В настоящее время увеличиваются области использования воды, предварительно обработанной электрическим полем, поэтому содержание данной статьи имеет актуальное значение.

Проводимые исследования в медицине свидетельствуют, что воздействие электрических и магнитных полей на воду приводит к увеличению ее фармакологических параметров. Но пока еще в полной мере не изучены способы влияния переменного частотного модулированного сигнала на воду, что привлекает интерес исследователей к этой проблеме [8].

Влияние электрического поля вызывает изменение водородных связей: длины О-Н или углов Н-О-Н. Это приводит к росту дипольного момента, его расширению и сдвигу в низкую область частотного диапазона полос поглощения в колебательных спектрах воды.

Водородная связь – это особый вид внутримолекулярного взаимодействия между реакционноспособными группами. Она отличается направленностью и насыщенностью, но обладает низкой прочностью, по сравнению с ван-дер-ваальсовыми силами других веществ. Ее энергия меньше энергии химической связи, вследствие этого водородные связи малоустойчивы и под воздействием различных внешних факторов могут разрушаться.

У воды уникальное свойство, ее уникальность в том, что она изменяет свои физико-химические свойства под любым физическим воздействием.

Последние десятилетия в научных кругах часто обрабатывает воду с различными целями [6 и 9]. С целью изучения действия переменного частотно-моделируемого сигнала ранее было изучено и выяснено действие переменного частотно-модулированного сигнала на физико-химические свойства и надмолекулярную структуру дистиллированной воды. Вода под действием переменного частотно-модулированного сигнала изменяла ряд своих физико-химических свойств [2]. Под действием электрического сигнала наблюдалось уменьшение плотности на 2,0%, поверхностного натяжения на 20%, увеличение доли испарившейся жидкости за 60 минут на 1,57%, снижение вязкости на 2,9% [11]. С целью выяснения изменения физико-химических свойств воды под действием переменного частотно-моделируемого сигнала было изучено и утверждено, что при воздействии на воды электрическим сигналом изменяется ее надмолекулярная структура [3 и 4].

С целью выяснения влияния электрофизически обработанной воды в системе гелеобразования в настоящей работе изучали свойства акрилового гидрогеля на основе электрофизической обработанной воды.

В настоящее время в дерматологии актуализируются исследования («high-technology») гидрогелей для ряда различных применений и в особенности для трансдермального введения лекарств [12] при лечении ран [7], а также при лечении ожоговых ран в комбустиологии [1].

Гидрогель на основе акрилового полимера, как мы считаем, является одним из чувствительных носителей к электрофизической стимуляции активности лечебных свойств. Исследованный гель сохраняет эффект от внешнего воздействия, изменяющего его физико-химические свойства. В качестве стимулирующих факторов можно

использовать температуру, рН, концентрацию абсорбированных гелем ионов, электромагнитное поле [10], состав растворителя. Нами было ранее изучено влияние переменного частотно-моделируемого сигнала на степень набухания и длительное гелеобразование редкосшитого акрилового гидрогеля, было выяснено, что переменный частотно-моделируемый сигнал влияет и на 20% сокращает длительность набухания акрилового полимера в зависимости от сценария обработки [5].

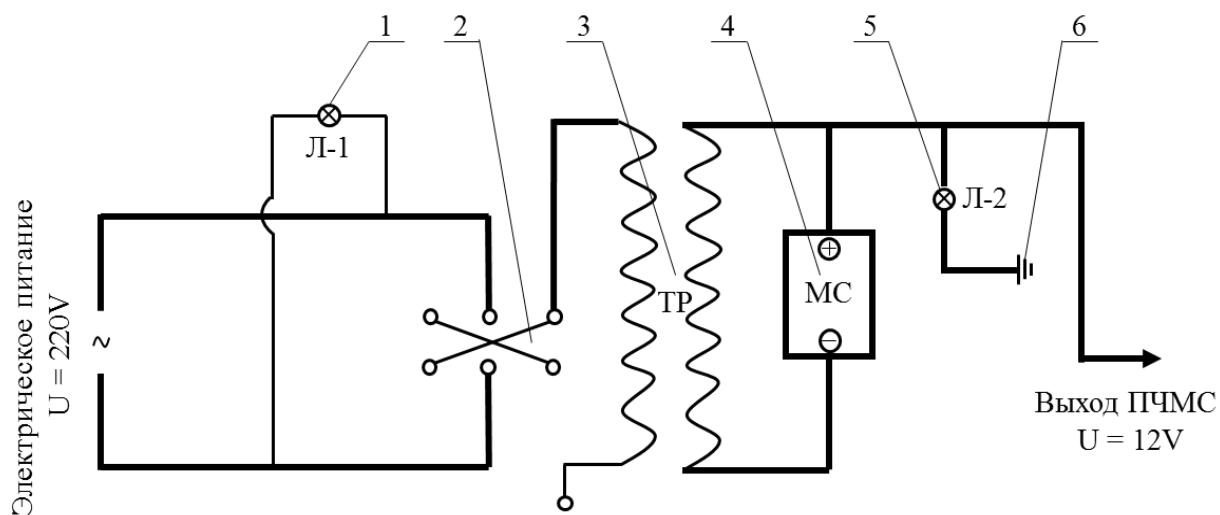
В химическом отношении РАП представляют собой редкосшитые сополимеры акриловой кислоты и полиалкилполиэфиров многоатомных спиртов. В частности, карбополы – эфиры гомополимеров акриловой кислоты, поперечносшитые с аллилсахарозой или аллилпентаэритритом; относящиеся к этому семейству новеоны – гомополимеры акриловой кислоты, сшитые с дивинилгликолем; пемулены – сополимеры акриловой кислоты с небольшим уровнем длинноцепочечных алкилакрилатных сомономеров, сшитых с аллилпентаэритритом. В качестве сшивающих агентов отечественных марок РАП использовались: тетрааллилпентаэритрит, ди-, три-, тетра-, гексааллилсахароза, аллилсорбит, аллилпентаэритрит (Акмид, Аксам). Ниже на рисунке 1.2. представлена общая структурная формула РАП всех марок.

Объект исследования: гидрогели на основе электрически модифицированного гидрогеля, получаемого по специальной методике, на основе акрилового полимера марки карбапол ЕТD-2020.

В качестве источника электрофизического сигнала использовался прибор «МАГ-24» (см.схему на рис.1), электрический сигнал которого позволяет управлять структурой поверхности вещества на границе раздела фаз.

Использованный нами способ заключается в воздействии ПЧМС, характеризующегося рабочей частотой 50 Гц, нелинейным искаженным потенциалом (до 12 В), с генерируемыми интервалами его неоднородности.

Рисунка 1. Схема прибора «МАГ-24» для электрофизической обработки объектов
Figure 1. Scheme of the MAG-24 device for electrophysical processing of objects



1 – лампа 1; 2 – переход; 3 – трансформатор ОСМ-1; 4 – микросхема; 5 – лампа 2; 6 – клемма заземления.

Ранее было установлено [7], что частотно-моделируемый электрический сигнал влияет на физико-химические свойства воды: на поверхностное натяжение, плотность и испаряемость. Исходя из результатов влияния ПЧМС на физико-химические свойства воды проводили исследования влияния электрофизически обработанной воды на водородный показатель (рН), испарения влаги из акрилового гидрогеля.

Влияние электрофизически обработанной воды на коллоидно-химические свойства акрилового гидрогеля при его синтезе показало, что электрический сигнал не только влияет на физико-химические свойства воды, но эти изменения показателей сохраняются

в виде гидрогеля. Экспериментально установлено, что приготовленные гидрогели на основе электрофизически обработанной воды испаряются быстрее, чем гидрогели на основе обычной воды. Для выяснения более точного влияния обработанной воды на коллоидно-химические свойства акрилового гидрогеля были приготовлены три разных гидрогеля (1- контрольный (необработанный); 2 – гидрогель на основе электрофизически обработанной воды длительности обработки 30 минут; 3 - гидрогель на основе электрофизически обработанной воды длительности обработки 60 минут). Приготовленный гидрогель нанесли по 50 г на три посуды с толщиной 10 ± 2 мм, и каждый через определённое время взвешивали. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1. Испарение влаги из гидрогеля на основе электрофизически обработанной воды (%)

Table 1. Evaporation of moisture from hydrogel based on electrophysically treated water (%)

№	Длительность обработки	Время испарения					
		0 мин	30 мин	60 мин	2 час	1 сут	2 сут
1	Контрольный	0	2,5	7,0	9,0	50,0	99,5
2	Обработанный 30 мин	0	4,9	8,7	13,9	57,4	99,4
3	Обработанный 60 мин	0	5,7	10,7	16,2	60,0	99,7

Полученные результаты свидетельствуют, что гидрогели на основе электрофизически обработанной воды испаряются быстрее 7-10%, чем гидрогели, приготовленные с обычной водой.

Изучали водородный показатель гидрогеля рН-метром марки «рН-150МИ (рисунок 1), результаты приведены в таблице 2.

Рисунок 1. рН-метрам марки «рН-150МИ
Figure 1. pH meters brand "pH-150MI



При изучении водородного показателя гидрогеля были приготовлены гидрогели на основе электрофизически обработанной и необработанной воды, результаты приведены в таблице 2.

Экспериментально установлено, что переменный частотно-модулируемый сигнал заметно снижает уровень рН, эти изменения говорят о том, что переменный частотно-модулируемый сигнал не только изменяет физико-химические свойства воды, но и эти изменённые свойства передаёт в качестве гидрогеля на ее основе.

Таблица 2. Изменение водородного показателя гидрогеля в зависимости от длительности обработки

Table 2. Change in the pH value of the hydrogel depending on the duration of treatment

Водородный показатель	Длительность обработки, мин						
	Контрольная	20	30	40	50	60	120
pH	6,61	6,69	6,72	7,82	6,84	6,84	6,84

При увеличении испаряемости концентрации полимера в гидрогеле повышается уровень полимера в гидрогеле. При использовании гидрогеля в качестве медикаментозного средства данное увеличение концентрации полимера взаимосвязано со снижением уровне pH [12].

Ускорение же испарения влаги сокращает время ожидания пациентом последующих медицинских процедур, несовместимых с еще не высохшим слоем лекарственного средства. Происходящее при этом незначительное увеличение значений pH растворителя-воды в составе аппликата не представляется нам существенным на фоне увеличения концентрации акрилового полимера в аппликации – носителя электрофизической стимуляции свойств собственно аппликата.

Для выяснения длительности сохранности изменения свойств акрилового гидрогеля, на основе электрофизически обработанной воды, проводились исследования на время сохранности pH гидрогеля в зависимости от времени обработки воды (таблица 3).

При исследовании учитывались значения водородного показателя, измеренные для образцов гидрогеля, хранившихся в закрытых от испарения сосудах. (Как видно из таблицы 1, аппликат гидрогеля за 2 суток полностью обезвоживается).

Таблица 3. Время сохранности pH акрилового гидрогеля в зависимости от длительности обработки

Table 3. Acrylic hydrogel pH retention time versus treatment time

Длительность обработки		Пост-экспозиции, сутки								
		1	3	5	7	10	13	15	17	20
pH контрольного образца		6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61
ΔpH	20 минут	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	0	0	0	0	0
	30 минут	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+0,1	0	0	0
	40 минут	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,2	+0,2	+0,1	0
	50 минут	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,2	+0,2
	60 минут	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,2

Результаты таблицы 3 показывают, что изменения водородного показателя за 2 суток в невысыхающем гидрогеле сохраняются до 13-20 суток, в зависимости от длительности обработки. Из этого следует, что изменения свойств гидрогеля от воздействия обработанной воды сохраняются во времени и зависят только от длительности обработки электрическим сигналом исходного гидрогеля.

Выводы. Таким образом, из полученных данных следует, что при увеличении времени воздействия электрического сигнала на гидрогель его водородный показатель увеличивается на 6,5% (таблица 2) и испарение влаги растёт до 34% (таблица 1) в зависимости от времени обработки, а время сохранности pH гидрогеля продолжается до 20 суток (таблица 3).

Установлено, что переменный частотно-модулируемый электрический сигнал влияет на значение pH, которое, по предварительным данным, в зависимости от времени обработки может сохраняться в течение не менее 7 суток, при этом процесс испарения протекает более интенсивно и антибатно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азизов, Р.О. Влияние переменного частотно-модулируемого сигнала на регенераторные свойства гидрогеля на основе акрилового полимера / Д.С. Азимов, Р.О. Азизов // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. - 2020. -№3(210). -С.47-54.
2. Азимов, Д.С. Влияние переменного частотно-модулированного сигнала на физико-химические свойства дистиллированной воды и гидрогеля акрилового полимера на ее основе / Д.С. Азимов, Г.К. Ивахнюк, М.Т. Идиев // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. - 2018. -№3(43). -С.20-26.
3. Азимов, Д.С. Влияние переменного частотно-модулированного электрического сигнала на состояние надмолекулярной структуры воды / Д.С. Азимов, Рахматуллозода А.А. // VIII Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием) «Неделя науки-2019». -Санкт-Петербург, 2019. -С.10.
4. Азимов, Д.С. Физико-химические свойства дистиллированной воды для приготовления гидрогелей / Д.С. Азимов, Р.О. Азизов, Нуриддини Ф. // Наука и инновация. - 2020. -С.139-146.
5. Влияние электрофизической обработки воды на особенности набухания редкосшитого акрилового полимера / Д.С. Азимов, А.С. Копосов, М.Т. Идиев, Г.К. Ивахнюк // Вестник Таджикского национального университета Серия естественных наук. - 2018. - №4. -С.91-97.
6. О влиянии переменного частотно-модулируемого сигнала на изменение физико-химических свойств воды / Г.К. Ивахнюк, Е.Г. Митюгова, А.В. Швецова [и др.] // Известия СПбГТИ (ТУ). – 2012. -№16(42). -С.48-51.
7. Ранозаживляющие средства на основе карбополов / [Т.О. Лагвилава, Е.В. Зиновьев, Г.К. Ивахнюк и др.] // Известия СПбГТИ (ТУ). - 2013. -С.47-52.
8. Слесарев, В.И. Влияние сверхслабых полей на структурно-информационное состояние воды. Явление аквакоммуникации / В.И. Слесарев, А. В. Шабров // Международный конгресс (2003, Санкт-Петербург). III Международный конгресс «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине», 1-4 июля 2003 г. - Санкт-Петербург, 2003. -С.19-20.
9. Электрофизические и нанохимические инновации в обеспечении энергоресурсосбережения, промышленной и экологической безопасности / Д.С. Азимов, С.В. Колесников, Г.К. Ивахнюк, Н.И. Шешина // Известия СПбГТИ(ТУ). - 2018. -№46(72). -С.120-122.
10. Юдина, Е.П. Влияние магнитного и электрического полей на свойства гелей оксигидрата иттрия: диссертация кандидатская специальность 20.00.21 / Е.П. Юдина. - 2006.
11. Mai Trong Ba. Effects of AC frequency on the Physicochemical Characteristics of water / Mai Trong Ba, Knyazev Alexander Sergeevich and Ivakhnyuk Grigory Konstantinovich // Key Engineering Materials. - 2017. - Volume 743. -P.326-330.
12. T.R. Hoare, D.S. Kohane, Polymer. – 2008. -49. –P.1993-2007.

ТАЪСИРИ МАВҶҶОИ ЭЛЕКТРИКӢ БА pH ВА БУҶОРШАВИИ НАМӢ АЗ ГИДРОГЕЛИИ ДАР АСОСИ ПОЛИМЕРИ АКРИЛӢ

Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши таъсири мавҷҳои моделиронидашудаи басомадашон тағйирёбанда ба зиёд шудани бухоршавӣ ва тағйирёбии туршии гидрегелӣ дар асоси полимери акрилӣ ва оби моделиронидашуда, ки дар натиҷаи таъсири ҷараён электрикӣ бухоршавии намии гидрегелӣ то ба 34% афзуда, камшавии турши бошад, то ба 6,5% кам мегардад. Мухлати нигоҳдории гидрегел тағйирёфта аз 13 то 20 шабонарӯзро ташкил медиҳад.

Дар ин кор дастгоҳи МАГ-24 ҳамчун манбаи мавҷҳои моделиронидашудаи басомадашон тағйирёбанда истифода шудааст. Таъсири ин дастгоҳ хангоми таҳрифи ғайрихаттии сигнали электрикӣ бо фосилаи якхела ва басомади кории 50 Гц бо иқтидори аз 50 то 220 В тавсиф карда мешавад.

Дар мақола натиҷаҳои омӯзиши таъсири мавҷҳои моделиронидашудаи басомадашон тағйирёбанда оварда шудаанд, ки бухоршавии намиро метезонад ва кислотаи гидрогелро дар асоси полимери акрилӣ ва обҳои симулятсионӣ каме кохиш медиҳад. Дар натиҷаи таъсири мавҷҳои моделиронидашудаи басомадашон тағйирёбанда, муайян карда шуд, ки хангоми таъсири мавҷҳои моделиронидашудаи басомадашон тағйирёбанда, бухоршавии намӣ аз гидрогели акрилӣ ба 34% меафзояд; инчунин маълум шуд, ки хангоми электрофизикӣ тағйир додани кислотаи гидрогел дар асоси полимери акрилӣ, он 6,5% мувофиқат мекунад. Инчунин, бо мақсади муайян кардани нигоҳдории муваққатӣ, ки бо хусусиятҳои физико-химиявии гидрогели акрилӣ хангоми таъсири мавҷҳои моделиронидашудаи басомадашон тағйирёбанда тағйир ёфтааст, таҳқиқот оид ба сатҳи рН-и гидрогел гузаронида шуд. Муайян карда шуд, ки муҳлати нигоҳдории гидрогелӣ тағйир ёфта, вобаста аз давомнокии таъсир мавҷҳои моделиронидашуда аз 13 то 20-ро ташкил дод.

Дар кори мазкур ҳамчун манбаи мавҷҳои моделиронидашудаи басомадашон тағйирёбанда дастгоҳи «МАГ-24» истифода шудааст. Таъсири ин дастгоҳ хангоми таҳрифи ғайрихаттии сигнали электрикӣ бо фосилаи якхела ва басомади кории 50 Гц бо иқтидори аз 50 то 220 В тавсиф карда мешавад.

Калидвожаҳо: гидрогел, мавҷҳои моделиронидашудаи басомадашон тағйирёбанд, бухоршавӣ, кислота.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СИГНАЛА НА pH И ИСПАРЕНИЕ ВЛАГИ ИЗ ГИДРОГЕЛЯ НА ОСНОВЕ АКРИЛОВОГО ПОЛИМЕРА

В статье представлены результаты исследования влияния переменного частотно-модулируемого сигнала, который ускоряет испарение влаги и незначительно снижает кислотность гидрогеля на основе акрилового полимера и моделированной воды. В результате воздействия электрического сигнала обнаружено, что при воздействии переменного частотно-модулируемого сигнала увеличивается испарение влаги из акрилового гидрогеля до 34%, также было выявлено, что при электрофизической модификации кислотность гидрогеля на основе акрилового полимера уменьшается на 6,5%. Также в данной работе с целью выявления временной сохранности изменённых физико-химических свойств акрилового гидрогеля при воздействии переменного частотно-модулируемого сигнала проведено исследование на рН показатели гидрогеля. Было выявлено, что время сохранности модифицированного гидрогеля составляет от 13 до 20 дней, в зависимости от длительности обработки.

В работе для электрофизической обработки акрилового гидрогеля в качестве источника переменного частотно-модулируемого сигнала использован прибор «МАГ-24». Воздействие данного прибора характеризуется в нелинейном искажении электрического сигнала с интервалами неоднородности и рабочей частотой 50 Гц с потенциалом от 50 до 220 В.

Ключевые слова: гидрогель, переменный частотно-модулируемый электрический сигнал, испарения, кислотность.

EFFECT OF ELECTRIC SIGNAL ON pH AND EVAPORATION OF MOISTURE FROM HYDROGEL BASED ON ACRYLIC POLYMER

The article presents the results of a study of the effect of a variable frequency-modulated signal, which accelerates the evaporation of moisture and slightly reduces the acidity of a hydrogel based on acrylic polymer and simulated water. As a result of exposure to an electric signal, it was found that when exposed to an alternating frequency-modulated signal, the

evaporation of moisture from the acrylic hydrogel increases to 34%; it was also found that when electrophysically modifying the acidity of a hydrogel based on an acrylic polymer, it fits by 6.5%. Also in this work, with the aim of identifying the temporal preservation, changed by the physicochemical properties of the acrylic hydrogel when exposed to a variable frequency-modulated signal, a study was carried out on the pH values of the hydrogel. It was found that the shelf life of the modified hydrogel is from 13 to 20 days, depending on the duration of treatment.

The "MAG-24" device was used in this work as a source of a variable frequency-modulated signal. The impact of this device is characterized in nonlinear distortion of an electrical signal with intervals of inhomogeneity and an operating frequency of 50 Hz with a potential from 50 to 220 V.

Keywords: Hydrogel, variable frequency modulated electrical signal, evaporation, and acidity.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Азимов Додарбек Садрӣддинович* – Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ, ассистенти кафедраи "БЗД ва Е". **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони академикҳо Раҷабовҳо 10. Телефон: (+992) 938-65-65-54. E-mail: bek_azimov91@mail.ru

Азизов Рустам Очилдиевич - Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, доктори илмҳои техникӣ, профессор, муовини президент. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 33. E-mail: rustam.azizov57@gmail.com

Даниярова Фарзона Илхомдҷонова - Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ, номзади илмҳои техникӣ, муаллими кафедраи "БЗД ва Э". **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони академикҳо Раҷабовҳо 10. Телефон: (+992) 885-88-77-77. E-mail: Istina.90@mail.ru

Сведение об авторах: *Азимов Додарбек Садрӣддинович* – Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, ассистент кафедры «БЖД и Э». **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых 10. Телефон: (+992) 938-65-65-54. E-mail: bek_azimov91@mail.ru

Азизов Рустам Очильдиевич – Национальная академия наук Таджикистана, доктор технических наук, профессор. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудки, 33. E-mail: rustam.azizov57@gmail.com

Даниярова Фарзона Илхомдҷонова – Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «БЖД и Э». **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых 10. Телефон: (+992) 885-88-77-77. E-mail: Istina.90@mail.ru

Information about the authors: *Azimov Dodarbek Sadriddinovich* - Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi, Assistant of the Department of Health and Safety. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academician Radjabov Avenue 10. Phone: (+992) 938-65-65-54. E-mail: bek_azimov91@mail.ru

Azizov Rustam Ochilievich - National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Technical Sciences, Professor. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudki Avenue, 33. E-mail: rustam.azizov57@gmail.com

Daniyarova Farzona Ilhomjonovna - Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department "BZHD and E". **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Academician Radjabov Avenue 10. Phone: (+992) 885-88-77-77. E-mail: Istina.90@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ЦЕРИЯ НА АНОДНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЦИНКОВОГО СПЛАВА Zn0.5Al, В НЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ

Фирузи Хамрокул, Обидов З.Р., Ганиев И.Н., Широков М.Ч.

**Институт химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана,
Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими,
Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни**

Актуальность. В настоящее время для защиты от коррозии изделий из стали и чугуна применяются металлические покрытия на основе цинковых и алюминиевых сплавов, наносимые на поверхность изделий различными методами [6-7]. Наиболее универсальными и распространенными являются цинк-алюминиевые покрытия типа «Гальфан-1» и «Гальфан-2» (сплавы цинка с 5 и 55 мас.% алюминия) с высокими защитными свойствами, которые можно наносить горячим методом путем погружения стальных конструкций в расплав покрывающего изделия [1-8]. С целью повышения коррозионной стойкости гальфановых покрытий, авторами [17-14] разработаны новые защитные цинк-алюминиевые покрытия с указанными элементами периодической таблицы. Имеются сведения об анодном поведении данных сплавов в кислых, нейтральных и щелочных средах [11-16]. Установлена эффективность их легирования третьими компонентами [2-13].

В научной литературе и в сети интернета нами не обнаружены сведения, относящиеся к влиянию церия на анодное поведение эвтектоидного сплава Zn0.5Al. Известно, что существующая система разработки анодных сплавов методом проб и ошибок не удовлетворяет и вызывает необходимость систематизации принципов синтеза сплавов и обоснования выбора легирующих элементов и их комплексов. Так, при оценке влияния легирующих элементов на свойства сплавов, основной характеристикой являются предел растворимости легирующего элемента в алюминии и цинка при температуре эвтектики или перитектики и коэффициент распределения, выражаемый отношением растворимости легирующего элемента в жидкой и твердой фазах основы сплава, которая характеризует степень неоднородности и распределения легирующего элемента в структуре сплава, его концентрацию по границам зёрен. Легирующий элемент сплава может выступить либо в роли модификатора, либо структурообразователя. Исходя из этого, в качестве легирующего компонента цинкового сплава Zn0.5Al был выбран церий.

Цель настоящей работы заключается в изучении влияния добавок церия на анодное поведение цинкового сплава Zn0.5Al, предназначенного для нанесения защитного покрытия на сталь горячим методом.

Материал и методы. В качестве исходных материалов использовали цинк квалификации ЧДА (гранулированный), алюминий марки А7 и его лигатуру с церием (10 мас.% Се), которая синтезировалась в шахтной печи электрического сопротивления типа СШОЛ в интервале температур 700...850°C. Из каждой плавки отливали в графитовую изложницу стержни диаметром 8 мм и длиной 140 мм. Химический состав сплавов оценивали методом микрорентгеноспектрального анализа на приборе SEM (Южная Корея). Точность определения содержания церия составляла $\pm 10^{-3}\%$ от измеренной величины. Торцевая часть образцов изолировалась коррозионностойким лаком, что позволяло исследовать в них одинаковую подготовленную площадь поверхности. Перед погружением образца в рабочий раствор его торцевую часть зачищали наждачной бумагой, полировали и обезжиривали в течение 10-15с в 10%-ном растворе NaOH. Температура раствора в ячейке поддерживалась постоянной (20°C) с помощью термостата МЛШ-8. Электродом сравнения служил хлоридсеребряный, вспомогательным – платиновый.

Потенциостатическое исследование влияния добавок церия на анодное поведение цинкового сплава Zn0.5Al проводилось в нейтральных средах 0.03; 0.3 и 3.0%-ного (pH=7) электролита NaCl со скоростью развёртки потенциала 2 мВ·с⁻¹ на потенциостате ПИ-50.1.1 по методике, описанной в работах [10-4].

Результаты и обсуждение. Исследование изменения потенциала свободной коррозии ($-E_{\text{св.кор.}}$, В) цинкового сплава Zn0.5Al, легированного церием различной концентрации, во времени, в нейтральной среде проводили в течение 1 часа. Для всех исследованных групп сплавов отмечено значительное смещение потенциала в положительную область, что объясняет динамику формирования защитной оксидной плёнки, которая завершается к 30 мин от начала процесса. По мере увеличения концентрации хлорид-иона в электролите NaCl величина $E_{\text{св.кор.}}$ несколько смещается в отрицательную область значений, что косвенно свидетельствует о некотором уменьшении коррозионной стойкости исследуемых сплавов в нейтральной среде (табл. 1).

Благоприятное действие легирующих добавок церия на анодное поведение эвтектидного цинкового сплава Zn0.5Al не только обуславливается улучшением истинной поверхности сплава-покрытия либо уплотнением защитного покровного слоя продуктами коррозии. Анодная и протекторная устойчивость указанных литых сплавов, кроме химического состава, также сильно зависит от характера кристаллизации фаз и модификации их структуры, которые значительно изменяют их коррозионную стойкость.

Добавки церия в диапазоне изученной концентрации сдвигают коррозионно-электрохимические потенциалы цинкового сплава Zn0.5Al в положительную сторону во всех исследуемых нейтральных средах при различной концентрации электролита NaCl. Особенно наиболее заметен рост потенциалов коррозии, питтингообразования и репассивации цинкового сплава при введении в его состав церия в положительном направлении, в нейтральной среде 0.03%-ного электролита NaCl (табл. 2).

Табл. 1. Изменения потенциала свободной коррозии ($-E_{\text{св.кор.}}$, В) цинкового сплава Zn0.5Al, легированного церием, во времени, в нейтральной среде
Table 1. Changes in the potential of free corrosion ($-E_{\text{sv.cor.}}$, V) of Zn0.5Al zinc alloy, doped with cerium, in time, in a neutral environment

Среда NaCl, мас.%	Добавки Се в сплаве, мас.%	Время выдержки сплава, минут							
		1/3	2/3	1	5	15	30	45	60
0.03	-	0.989	0.988	0.986	0.984	0.972	0.960	0.960	0.960
	0.01	0.892	0.892	0.891	0.890	0.844	0.829	0.829	0.829
	0.05	0.838	0.837	0.835	0.831	0.823	0.807	0.807	0.807
	0.1	0.820	0.818	0.817	0.813	0.803	0.785	0.785	0.785
	0.5	0.883	0.880	0.878	0.872	0.863	0.847	0.847	0.847
	1.0	0.892	0.891	0.890	0.884	0.879	0.851	0.851	0.851
0.3	-	1.042	1.042	1.041	1.036	1.023	1.007	1.007	1.007
	0.01	0.867	0.866	0.864	0.862	0.856	0.837	0.837	0.837
	0.05	0.863	0.863	0.862	0.859	0.847	0.823	0.823	0.823
	0.1	0.830	0.828	0.826	0.821	0.813	0.792	0.792	0.792
	0.5	0.898	0.897	0.896	0.892	0.882	0.869	0.869	0.869
	1.0	0.924	0.923	0.923	0.911	0.902	0.885	0.885	0.885
3.0	-	1.096	1.095	1.093	1.091	1.084	1.070	1.070	1.070
	0.01	0.891	0.891	0.891	0.883	0.878	0.857	0.857	0.857
	0.05	0.880	0.880	0.880	0.872	0.869	0.843	0.843	0.843
	0.1	0.856	0.855	0.853	0.842	0.836	0.813	0.813	0.813
	0.5	0.934	0.934	0.933	0.926	0.912	0.891	0.891	0.891
	1.0	0.947	0.946	0.945	0.940	0.936	0.908	0.908	0.908

Табл. 2. Анодные характеристики цинкового сплава Zn0.5Al, легированного церием, в нейтральной среде
Table 2. Anodic characteristics of Zn0.5Al zinc alloy, doped with cerium, in a neutral environment

Среда NaCl, мас. %	Добавки Ce в сплаве, мас. %	Электрохимические потенциалы, В (х.с.э.)				Скорость коррозии	
		-E _{св.кор.}	-E _{кор.}	-E _{п.о.}	-E _{реп.}	$i_{кор.} \cdot 10^2$	$K \cdot 10^3$
						А/м ²	г/м ² · ч
0.03	-	0.960	0.968	0.745	0.759	0.037	0.45
	0.01	0.829	0.855	0.733	0.743	0.022	0.26
	0.05	0.807	0.841	0.728	0.732	0.024	0.29
	0.1	0.785	0.793	0.715	0.718	0.020	0.24
	0.5	0.847	0.840	0.735	0.747	0.033	0.40
	1.0	0.851	0.851	0.740	0.751	0.035	0.43
0.3	-	1.007	1.016	0.760	0.766	0.050	0.61
	0.01	0.837	0.903	0.744	0.755	0.025	0.30
	0.05	0.823	0.882	0.735	0.746	0.027	0.33
	0.1	0.792	0.803	0.728	0.733	0.023	0.28
	0.5	0.869	0.870	0.748	0.759	0.036	0.44
	1.0	0.885	0.890	0.754	0.761	0.038	0.46
3.0	-	1.070	1.086	0.779	0.794	0.055	0.67
	0.01	0.857	0.902	0.756	0.763	0.032	0.39
	0.05	0.843	0.895	0.741	0.758	0.034	0.41
	0.1	0.813	0.820	0.736	0.750	0.030	0.36
	0.5	0.891	0.913	0.763	0.780	0.036	0.44
	1.0	0.908	0.924	0.771	0.789	0.038	0.46

Заключение. В целом, проведенные исследования влияния добавок церия на анодное поведение цинкового сплава Zn0.5Al в нейтральных средах 0.03; 0.3 и 3.0%-ного (pH=7) электролита NaCl показали возможность некоторого повышения коррозионной стойкости анодных покрытий за счет оптимизации их состава. Легирующие добавки церия (0.01÷0.1 мас.%) способствуют некоторому снижению скорости коррозии цинкового сплава Zn0.5Al (табл. 2). Разработанные сплавы рекомендуются как анодные покрытия для защиты от коррозии углеродистых стальных конструкций, изделий и сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анодное поведение сплава Zn+0.5% Al, легированного индием, в среде электролита NaCl / Н.Б. Одинаева, Ф.Р. Сафарова, И.Н. Ганиев, З.Р. Обидов // Вестник Таджикского технического университета. – 2014. – №4(28). – С.73-76.
2. Анодное поведение сплава Zn5Al, легированного галлием, в среде электролита NaCl / Ф.Р. Сафарова, Н.Б. Одинаева, И.Н. Ганиев, З.Р. Обидов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2016. – Т. 1. – № 1 (33). – С. 21-25.
3. Анодное поведение сплава Zn5Al, легированного индием, в среде электролита NaCl / Ф.Р. Сафарова, З.Р. Обидов, Д.Б. Бободжонов, В.Д. Абулхаев, И.Н. Ганиев // Доклады АН Республики Таджикистан. – 2017. – Т. 60. – № 1-2. – С. 86-89.
4. Васильев Е.К. Качественный рентгеноструктурный анализ / Е.К. Васильев, М.С. Назмансов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 200 с.
5. Виткин А.И. Металлические покрытия листовой и полосовой стали / А.И. Виткин, И.И. Тейндл. – М.: Металлургия, 1971. – 493 с.
6. Кечин В.А. Цинковые сплавы / В.А. Кечин, Е.Я. Люблинский. – М.: Металлургия, 1986. – 247 с.
7. Лякишев Н.П. Диаграммы состояния двойных металлических систем / Н.П. Лякишев. – М.: Машиностроение, 2001. – 872 с.

8. Обидов З.Р. Анодное поведение и окисление сплавов Zn5Al и Zn55Al, легированных барием / З.Р. Обидов // Известия СПбГТИ (ТУ).– 2015.– № 31(57). – С. 51-54.
9. Обидов З.Р. Влияние pH среды на анодное поведение сплава Zn5Al, легированного бериллием и магнием / З.Р. Обидов // Известия СПбГТИ (ТУ).– 2015.– № 32 (58).– С. 52-55.
10. Обидов З.Р. Физикохимия цинк-алюминиевых сплавов с редкоземельными металлами / З.Р. Обидов, И.Н. Ганиев.– Душанбе: ООО «Андалеб-Р», 2015.– 334 с.
11. Anodic Behavior of Zn-Al-Be Alloys in the NaCl Solution and the Influence of Be on Structure / R.N. Amini, Z.R. Obidov, I.N. Ganiev, R. Mohamad // Journal of Surface Engineered Materials and Advanced Technology.– 2012.– N 2.– P. 127-131.
12. Galfan I and Galfan II Doped with Calcium, Corrosion Resistant Alloys / R.N. Amini, M. Irani, I. Ganiev, Obidov Z.R. // Oriental Journal of Chemistry.– 2014.– Vol. 30.– N 3.– P. 969-973.
13. Obidov Z.R. Anodic Behavior and Oxidation of Strontium-Doped Zn5Al and Zn55Al Alloys / Z.R. Obidov // Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces.– 2012.– Vol. 48.– N 3.– P. 352-355.
14. Obidov Z.R. Effect of pH on the Anodic Behavior of Beryllium and Magnesium Doped Alloy Zn55Al / Z.R. Obidov // Russian Journal of Applied Chemistry.– 2015.– Vol. 88.– N 9.– P. 1451-1457.
15. Obidov Z.R. Effect of Scandium Doping on the Oxidation Resistance of Zn5Al and Zn55Al Alloys / Z.R. Obidov, A.V. Amonova, I.N. Ganiev // Russian Journal of Physical Chemistry A.– 2013.– Vol. 87.– N 4.– P. 702-703.
16. Obidov Z.R. Influence of the pH of the Medium on the Anodic Behavior of Scandium – Doped Zn55Al Alloy / Z.R. Obidov, A.V. Amonova, I.N. Ganiev // Journal Non-Ferrous Metals.– 2013.– Vol. 54.– N 3. – P. 234-238.
17. Obidov Z.R. Thermophysical Properties and Thermodynamic Functions of the Beryllium, Magnesium and Praseodymium Alloyed Zn-55Al Alloy / Z.R. Obidov // High Temperature. – 2017. – Vol. 55.– N 1.– P. 150-153.
18. Potentiodynamical Research of Zn-Al-Mg Alloy System in the Neutral Ambience of NaCl Electrolyte and Influence of Mg on the Structure / R.N. Amini, Z.R. Obidov, I.N. Ganiev, R.B. Mohamad // Journal of Surface Engineered Materials and Advanced Technology.– 2012.– N 2.– P. 110-114.

ТАЪСИРИ ИЛОВАҲОИ СЕРИЙ БА РАФТОРИ АНОДИИ ХҶЛАИ РУҲ Zn0.5Al, ДАР МУҲИТИ НЕЙТРАЛӢ

Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқоти потенциостатикӣ таъсири иловаҳои серия ба рафтори анодии ҳулаи руҳ Zn0.5Al, дар муҳити нейтралӣ пешниҳод шудааст. Нишон дода шудааст, ки новобаста аз таркиби химиявӣ барои ҳама гуруҳи ҳулаҳои таҳқиқшуда майлдиҳии потенциал ба самти қиматҳои мусбӣ мушоҳида мегардад, ки бо бавучудоии пардаи оксидии муҳофизатӣ дар сатҳи ҳулаҳо тавсифонида мешавад. Аниқ қарда шудааст, ки бо афзоиши консентратсияи электролити хлориди натрий ва компоненти чавҳаронӣ потенциали коррозия кам мешавад, ки аз ин камшавии устувории ҳулаҳо ба коррозия бо афзоишнокии муҳити коррозсионӣ шадид шаҳодат медиҳад. Нишон дода шудааст, ки суръати коррозияи ҳулаи руҳ Zn0.5Al ҳангоми ба он илова намудани 0.01÷1.0% вазн серия таъсирбахш кам мешавад. Муқаррар қарда шудааст, ки устувории ҳулаҳо ба коррозияи питтингӣ бештар дар муҳитҳои 0.03 ва 0.3%-и электролити NaCl мушоҳида мегардад. Аниқ қарда шудааст, ки динамикаи мусбӣ тағйирёбии потенциалҳои коррозия ва питтингҳосилшавӣ ба тағйирёбии устувории коррозсионӣ ҳулаҳо умуман мусбат таъсир мерасонанд. Ҳулаҳои бо серия дар ҳудуди 0.01÷0.1%-и вазн чавҳаронидашуда нисбат ба ҳулаи аввалияи руҳ қимати хурдтарини суръати коррозияи анодиро доранд. Таркибҳои нишондодашудаи ҳулаҳои руҳ-алюминий, ки серия доранд, метавонанд ба сифати рӯйпӯшҳои анодӣ

барои муҳофизати маснуот ва конструкцияҳои пӯлодии карбондор аз коррозия истифода шаванд.

Калидвожаҳо: хӯлаи Zn0.5Al, серий, усули потенциостатикӣ, электролити NaCl, потенциалҳои коррозия ва питтингҳосилшавӣ, суръати коррозия, рафтори анодӣ.

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ЦЕРИЯ НА АНОДНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЦИНКОВОГО СПЛАВА Zn0.5Al В НЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ

В статье представлены результаты потенциостатического исследования влияния добавок церия на анодное поведение цинкового сплава Zn0.5Al в нейтральной среде. Показано, что независимо от химического состава для всех исследованных групп сплавов происходит смещение потенциала в положительную область значений, что характеризуется формированием защитной оксидной плёнки на поверхности сплавов. Установлено, что с ростом концентрации электролита хлорида натрия и легирующего компонента потенциал коррозии уменьшается, что косвенно свидетельствует о снижении противокоррозионной устойчивости сплавов по мере роста агрессивности коррозионной среды. Показано, что скорость коррозии цинкового сплава несколько уменьшается при добавке в него 0.01÷1.0 мас.% церия. Выявлено, что к питтинговой коррозии наиболее устойчивы сплавы в средах 0.03 и 0.3%-ного электролита NaCl. Установлено, что положительная динамика изменения потенциалов коррозии и питтингообразования благоприятно влияет на изменения коррозионной стойкости сплавов в целом. Сплавы, легированные церием в пределах 0.01÷0.1 мас.%, имеют низкие значения скорости анодной коррозии, по сравнению с исходным цинковым сплавом. Предложенные составы цинк-алюминиевых сплавов, содержащих церий, могут использоваться в качестве анодного покрытия для защиты от коррозии углеродистых стальных изделий и конструкций.

Ключевые слова: сплав Zn0.5Al, церий, потенциостатический метод, электролит NaCl, потенциалы коррозии и питтингообразования, скорость коррозии, анодное поведение.

INFLUENCE OF ADDITIVES OF CERIUM ON ANODE BEHAVIOUR OF Zn0.5Al ZINC ALLOY, IN NEUTRAL ENVIRONMENT

In paper results potentiostatical researches influence of additives of cerium on anode behaviour of Zn0.5Al zinc alloy, in the neutral environment are resented. Showed, that irrespective of a chemical compound for all investigated groups of alloys there is a potential displacement in positive area of values characterized by formation protective oxide films on a surface of alloys. Established, that with growth of concentration of electrolyte of chloride of sodium and an alloying components the corrosion potential decreases, that indirectly testifies to decrease in anticorrosive stability of alloys in process of growth of aggression of the corrosion environment. Showed, that speed of corrosion of Zn0.5Al zinc alloy decreases at the additives in it 0.01-1.0 wt.% cerium. Revealed, that to pitting corrosion alloys in the environment of electrolyte 0.03 and 0.3%-s' NaCl are steadiest. Established, that positive dynamics of change of potentials of corrosion and pitting formation favorably influences changes of corrosion firmness of alloys as a whole. The alloys doped with cerium within 0.01÷0.1 wt% have low values of speed of anode corrosion in comparison with an initial zinc alloy. The offered structures of the zinc-aluminium alloys containing cerium can be used as an anode covering for protection against corrosion of carbonaceous steel products and designs.

Keywords: Zn0.5Al alloy, cerium, potentiostatically method, NaCl electrolyte, corrosion and pitting formation potentials, corrosion rate, anode behaviour.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Фирӯзи Ҳамроқул* – Институти кимиёи ба номи В.И. Никитини Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, докторанти Ph.D. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 299/2. E-mail: firuzih@mail.ru

Обидов Зиёдулло Раҳматович – Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, доктори илмҳои кимиё, дотсент, профессори кафедра. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони академикҳо Раҷабовҳо, 10. Телефон: **(+992) 934-21-82-10**. E-mail: **z.r.obidov@rambler.ru**

Ганиев Изатулло Наврузович – Институти кимиё ба номи В.И. Никитин, Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, доктори илмҳои кимиё, профессор, академики Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, мудири озмоишгоҳ. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 299/2. E-mail: **ganiev48@mail.ru**

Ширинов Мирқурбон Чиллаевич – Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ, номзади илмҳои техникӣ, декани факултети технология ва соҳибкорӣ. **Суроға:** 734003, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 121. E-mail: **mshirinov@mail.ru**

Сведение об авторах: **Фирузи Хамрокул** – Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана, докторант Ph.D. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, Душанбе, улица Аини, 299/2. E-mail: **firuzih@mail.ru**

Обидов Зиёдулло Раҳматович – Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, доктор химических наук, доцент, профессор кафедры. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, Душанбе, проспект академиков Раҷабовых, 10. Телефон: **(+992) 934-21-82-10**. E-mail: **z.r.obidov@rambler.ru**

Ганиев Изатулло Наврузович – Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана, доктор химических наук, профессор, академик Национальной академии наук Таджикистана, заведующий лабораторией. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, Душанбе, улица Аини, 299/2. E-mail: **ganiev48@mail.ru**

Ширинов Мирқурбон Чиллаевич – Таджикский государственный педагогический университет им. С. Аини, кандидат технических наук, декан факультета технологии и предпринимательства. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, Душанбе, проспект Рудаки, 121. Телефон: **(+992) 934-77-00-07**. E-mail: **mshirinov@mail.ru**

Information about the authors: **Firuzi Hamroqul** – Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin, National Academy of Sciences of Tajikistan, doctoral student (Ph.D). **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini street, 299/2. E-mail: **firuzih@mail.ru**

Obidov Ziyodullo Rakhmatovich – Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi, Doctor of Chemical Sciences, Docent, Professor of the Department. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rajabovikh academicians Avenue 10. Phone: **(+992) 934-21-82-10**. E-mail: **z.r.obidov@rambler.ru**

Ganiev Izatullo Navruzovich – Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Science, Head of the Laboratory. **Address:** 734063 Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini street, 299/2. E-mail: **ganiev48@mail.ru**

Shirinov Mirqurbon Chillaevich – Tajik State Pedagogical University named after S. Aini, Candidate of Technical Sciences, Dean of the Faculty of Technology and Entrepreneurship. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121. E-mail: **mshirinov@mail.ru**

Даминов Ш.Р., Бахдавлатов А.Д., Рахимова Н.Т.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

В изменяющемся мире с ускоренными темпами идет процесс информатизации общества. На социальные изменения и социальную жизнь человека во всех сферах общественного строя огромное влияние оказывают информационные и коммуникационные технологии. Эти названные технологии оказывают влияние на экономические процессы, политическую ситуацию, на образование, культуру. Информационная структура, динамичное развитие информационного пространства в свою очередь создают базу для информационного взаимодействия.

Развитие региональных информационных систем и их интеграция с глобальными информационными инфраструктурами и системами цифрового телерадиовещания, спутниковыми системами и мобильной связью привели к созданию глобальной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры, которая является платформой для решения задач высокого уровня. Экономика и связи с общественностью, обеспечение конституционных прав граждан и высвобождение ресурсов личного развития.

20-й век был отмечен быстрым развитием компьютерных технологий, созданием всемирной паутины, Интернета и появлением новых товаров и услуг в области информации. По мнению Фейгина [5], этот период характеризовался переходом мировой экономической системы к новой, постиндустриальной экономике, и главной его особенностью было сокращение доли обрабатывающей промышленности при быстром росте сферы услуг в секторе связи. В то же время началось сочетание информационных (технических и программных) технологий и телекоммуникационных абонентов и сетевого оборудования, которые возникли в то время. На нынешнем этапе развития информационного общества влияние информационных и коммуникационных технологий начинает проявляться наиболее сильно. Это связано с развитием современных технологий организационных коммуникаций и информационных систем с начала 90-х годов XX века, а также с внедрением систем широкополосного доступа Интернет в системы сотовой связи. В этот период значительно увеличилась скорость передачи данных по радиоканалам. В таблице 1 представлена динамика изменения скорости передачи данных для различных технологий сотовой связи.

Таблица 1 Динамика изменения скорости передачи данных для различных технологий сотовой связи

Table 1 Dynamics of changes in data transfer rates for various technologies of cellular communication

Стандарт связи	Технология	Год начала эксплуатации	Скорость передачи данных от базовой станции/от мобильной станции
3G (GSM)	GPRS	2000	20/20 кбит/с
	EDGE	2004	59,2/59,2 кбит/с
3.5G	R99 WCDMA	2005	384/484 кбит/с
3.75G+(UMT S)	HSDPA	2007	14,4/5,76 Мбит/с
4G (LTE)	HSPA+	2009	21/11,5
	DC HSPA+	2011	42/23 Мбит/с
4G-Advanced	MIMO 2/2	2014	150/75 Мбит/с
5G	4G-LTE	2017	20 Гбит/с/10/ Гбит/с

Таким образом, высокая скорость передачи данных по сетям связи приводит к значительному увеличению объема информации, передаваемой между элементами мировой экономической системы. Это, в свою очередь, делает бизнес-операции более прозрачными в глобальной экономике, увеличивает их вклад в модернизацию экономических структур, а также снижает затраты на координацию и упрощает процесс поиска партнеров на международных рынках [6].

Исследование развития телекоммуникационной отрасли привело к формированию новой концептуальной модели построения сетей, определяющей функциональные возможности этих сетей на ближайшие несколько лет. Соответствующая концепция известна под названием NGN (Next Generation Network) – сеть следующего поколения. Идея перехода к NGN очень привлекательна как операторам связи, так и всему телекоммуникационному миру в целом. Однако ей, как и любому новому направлению развития связи, свойственны недостатки, недооценка которых может отразиться серьезными последствиями для всех участников рынка телекоммуникационных услуг [4]. Теоретически фундаментом для построения NGN-сети может стать любая существующая телекоммуникационная система. Основой может выступать и телефонные сети общего пользования, и сети передачи данных, и телевизионные сети. При выборе в качестве основы для создания NGN существующей телекоммуникационной сети следует учитывать ряд важных требований: большое количество охваченных абонентов, поддержка интерактивного режима, наличие современной инфраструктуры, возможность дальнейшего развития существующей сети. По сути, NGN представляет собой результат слияния принципов построения телефонных сетей и сетей передачи данных, воплотивший лучшие черты, свойственные коммутации каналов (высокое качество передачи речи и данных) и коммутации пакетов (повышение эффективности использования канальных ресурсов и соответственно уменьшение стоимости услуг). Вместо принятой в традиционных телефонных сетях концепции каналов, в рамках которой коммутируемые соединения между абонентами строились по принципу «точка-точка», в NGN реализуется переход к идеологии виртуальных частных сетей (VPN), организующих доставку сервисов конечному пользователю поверх протокола IP.

Необходимо отметить несколько процессов, происходящих при развертывании NGN-сети. Один из немаловажных процессов – процесс сглаживания различий в структуре сетей, базирующихся на разных технологиях, который многие специалисты в области связи называют «процессом конвергенции в телекоммуникационной системе». К примеру, на различных уровнях иерархии сетей, являющихся основой для предоставления различных видов услуг, использовались разные архитектуры построения. В магистральных линиях телефонных сетей практическое применение находили структуры типа «дерево» и «звезда», в сетях передачи данных – «звезда» и «шина», в телевидении использовалась топология «дерево». Внедрение цифровых систем передачи пакетной информации привело к унификации структуры транспортной сети на всех уровнях. Магистрали практически всех видов сетей выполнены по кольцевой топологии, а домовые распределительные сети по топологии «звезда». Другими словами, структуры транспортных сетей приобрели максимальное сходство. Похожая ситуация произошла с конвергенцией технических средств построения и услуг [5].

Процесс интеграции заключается в сокращении капитальных и/или эксплуатационных затрат оператора. Кроме того, построение интегральных сетей и систем часто снижает риски, которые неизбежно возникают в операторской деятельности. Абонента же не интересует способ построения сети и технические средства, которые выбраны оператором. Абоненты, как правило, предъявляют требования к качеству обслуживания и стоимости услуг. Основная идея NGN – это создание одной сети для обслуживания всех видов трафика. Принято считать, что капитальные затраты на одну мультисервисную сеть будут меньше, чем инвестиции на создание нескольких сетей, каждая из которых поддерживает ограниченный набор услуг. Поэтому капитальные

затраты при строительстве NGN-сети «с нуля» будут значительно снижены. Такая же ситуация складывается с экономией эксплуатационных расходов. Некоторые оценки показывают, что сокращение издержек оператора при построении NGN может стать значительным [2].

Параллельно основным процессам при эволюции телекоммуникационных сетей происходят и некоторые другие изменения. Так, к примеру, многие операторы связи в настоящее время используют разные технологии для предоставления различных услуг, физически используя одну и ту же транспортную среду. То есть подразумевается использование одного кабеля с оптическими волокнами, которые используются различными системами передачи, различающимися технологией проброса пакетов [2].

Для реализации NGN-сети на всех уровнях иерархии сети потребуется довольно много времени, поэтому в течение некоторого периода сети, основанные на «коммутации каналов» и «коммутации пакетов», будут сосуществовать. Следовательно, необходимо уже сейчас проанализировать границу смены технологий коммутации. Как правило, преобразование технологий происходит в разных точках сети, начиная от абонентских устройств до границ IP-сетей междугородних операторов связи.

Интеграционные процессы, составляющие суть концепции NGN, стимулируют рост пропускной способности транспортных ресурсов и производительности устройств распределения информации, а также существенное повышение требований к показателям качества обслуживания трафика. При планировании развертывания NGN-сети можно руководствоваться следующими утверждениями:

- пропускная способность транспортных ресурсов в значительной мере будет определяться аналогичными величинами самой широкополосной из всех интегрируемых сетей;

- производительность устройств распределения информации (маршрутизаторов), как правило, будет вычисляться по требованиям трафика, наиболее критичного к времени задержки сигнала и потерям пакетов (например, передача видеоизображений и голоса);

- показатели качества обслуживания будут более жесткими, чем такие же нормы, принятые для существующих сетей [7].

Магистральные участки современных транспортных сетей основаны на широкополосном оптическом кабеле. Для обеспечения требований NGN в части повышения пропускной способности в таких сетях могут применяться системы спектрального мультиплексирования. Кроме того, для решения этой задачи часто применяются традиционные варианты: использование резервных волокон, предусмотренных на этапе проектирования, и установка оборудования, с возможностью дальнейшего увеличения пропускной способности.

Сложнее дело обстоит с сетями на уровне доступа. Существует несколько подходов к решению данной проблемы. Одним из них является строительство сетей с архитектурой FTTH (Fiber To The Home), то есть проникновение оптического сегмента непосредственно до абонента. Данное решение находит свое отражение и в Таджикистане, где компании мобильной связи прокладывают оптические волокна до дома на новостройках столицы. Другой подход подразумевает использование «короткой меди». То есть сокращение медного сегмента до минимума, что позволяет применять высокоскоростные xDSL технологии.

Рассчитывать производительность маршрутизаторов следует исходя из специфики технологии «коммутация пакетов». Производительность таких устройств измеряется количеством передаваемых пакетов за единицу времени и выявляется путем определения числа абонентов в пиковой нагрузке и количеством запросов от одного абонента. Для связи по обмену данными и передачи видеоизображений, количество обрабатываемых пакетов становится весьма существенным. По этой причине величина производительности устройств распределения информации в NGN будет радикально отличаться от тех

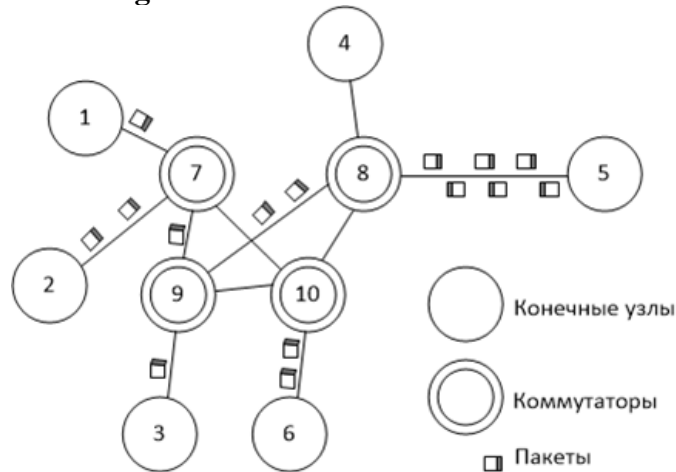
показателей, которые привычны для технологии «коммутиция каналов». На рис.1 приведена схема сети с коммутацией каналов.

Рис. 1 Сеть с коммутацией каналов
Figure 1 Circuit Switched Network



Использование пакетной передачи данных требует пересмотра некоторых показателей качества обслуживания трафика. Более того, требования к качеству постоянно растут в независимости от типа используемых технологий. На рисунке 2 показана передача пакетов по сети.

Рис. 2 Сеть с коммутацией пакетов
Figure 2 Packet-switched network



Пакетная передача информации характеризуется временем задержки передачи сигнала. Время задержки есть не что иное, как совокупность времени формирования передачи и обработки сигнала. Необходимо отметить что некоторые новые услуги, например, IPTV и VoIP, весьма требовательны к качеству сети распространения. Эти требования предопределяют выбор среды передачи и методов помехоустойчивой обработки информации. Поэтому для операторов, предоставляющих такие виды услуг необходимо четко рассчитать критическое время задержки сигнала, во избежание превышения допустимой нормы для того или иного вида услуг [6].

На таблице 2 приводится сравнительный анализ коммутации каналов и коммутации пакетов.

Одним из немаловажных факторов развертывания любой телекоммуникационной сети является определение её надежности. При оценке надежности сети NGN целесообразно выделить две составляющие: надежность коммутационного оборудования и надежность инфраструктуры IP.

Таблица 2 Сравнение сетей с коммутацией каналов и пакетов
Table 2 Comparison of circuit-switched and packet-switched networks

Коммутация каналов	Коммутация пакетов
Необходимо предварительно устанавливать соединение	Отсутствует этап установления соединения (дейтаграммный способ)
Адрес требуется только на этапе установления соединения	Адрес и другая служебная информация передаются с каждым пакетом
Сеть может отказать абоненту в установлении соединения	Сеть всегда готова принять данные от абонента
Гарантированная пропускная способность (полоса пропускания) для взаимодействующих абонентов	Пропускная способность сети для абонентов неизвестна, задержки передачи носят случайный характер
Трафик реального времени передается без задержек	Ресурсы сети используются эффективно при передаче пульсирующего трафика
Высокая надежность передачи	Возможные потери данных из-за переполнения буферов
Нерациональное использование пропускной способности каналов, снижающее общую эффективность сети	Автоматическое динамическое распределение пропускной способности физического канала между абонентами

При переходе на NGN-сети место узла коммутации с «коммутацией каналов» занимает так называемый «гибкий коммутатор» - Softswitch. Как правило, все элементы сетей следующего поколения обладают достаточной отказоустойчивостью, однако функции узла коммутации выполняют не только гибкие коммутаторы, но также сервера, шлюзы, контролеры и т.д., вследствие чего надежность системы в целом падает (так как общий коэффициент является результатом перемножения коэффициентов отдельных устройств). В настоящее время производители оборудования постоянно совершенствуют алгоритмы обработки и передачи сигнала в своих устройствах, поэтому данная проблема, по всей видимости, будет устранена в ближайшее время.

На сегодняшний день производители оборудования решают эту проблему путем возможности резервирования всех активных элементов сети. Зачастую операторы связи применяют возможность резервирования с географическим разнесением активных элементов, что позволяет соблюсти один из основных принципов построения отказоустойчивых сетей [1, 3].

Таким образом, информационные и коммуникационные технологии стали основой современной цивилизации и стали причиной ее глобальных преобразований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации / Б.С. Гольдштейн. -СПб: «БХВ-Санкт-Петербург», 2003.
2. Лебедев А.А. Информационные технологии в формировании национальной конкурентно-способности стран в мировой экономике / А.А. Лебедев, Ю.А Савинов. // Российский экономический вестник. - 2011. -№8. -С.25-54.
3. Нетес В.А. Надежность сетей связи в период перехода к NGN / В.А. Нетес // Вестник связи. - 2007. -№9.
4. Соколов Н.А. Особенности современных эволюционных процессов в электросвязи / Н.А. Соколов // Вестник связи. -2008. -№4. -С.46-48.
5. Соколов Н.А. Процессы конвергенции интеграции и консолидации в современной телекоммуникационной системе / Н.А. Соколов // Connect! Мир связи. – 2007. -№10. - С.2-6.
6. Соколов Н.А. Пути преобразования телефонных сетей в NGN-сети / Н.А. Соколов // Connect! Мир связи. - 2007. -№5.

7. Субботин М.Ю. Особенности реализации оптической транспортной среды при строительстве сетей с архитектурой ФТТВ/ФТТН / М.Ю. Субботин, И.А. Колпаков // Кабельщик. – 2007. -№5(19). -С.40-45.

ТАҲЛИЛИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ШАБАКАҲОИ КОММУНИКАТСИОНИИ НАСЛИ ОЯНДА

Дар мақола рушди технологияҳои насли нав (NGN) баррасӣ мешавад. Таъсири NGN, ки шабакаи хизматрасонӣ мебошад, ки дар он интиқоли додаҳо, иттилооти овоз, тасвир ва дигар намудҳои хизматрасониҳо якҷоя мешаванд, яъне тавассути инфрасохтори ягонаи коммуникатсионӣ интиқол дода мешавад ва беҳтарин роҳи ҳалли мушкилоти пешниҳоди хизматрасонӣ мебошад. NGN сифати нави эътимоднокиро пешкаш мекунад.

Хусусияти шабакаҳои NGN дар он иборат аст, ки интиқол ва хатсайри дастаи маълумотҳо ва унсурҳои таҷҳизоти интиқол (каналҳо, роутерҳо, коммутаторҳо, шлюзҳо) аз дастгоҳҳо ва мантиқи идоракунии зангҳо ва хизматрасониҳо аз ҷиҳати физикӣ ва мантиқӣ ҷудо карда шудаанд. Мантиқе, ки дар шабака истифода мешавад, ҳама намуди хизматрасониҳоро дар шабакаи коммутатсионӣ қувват мекунад, аз телефони истифодаи умум то интиқоли додаҳо, тасвирҳо, маълумотҳои мултимедӣ, барномаҳои васеъбандӣ ва барномаҳои назоратӣ. Истифодаи шабакаҳои насли оянда ба операторҳо имкон медиҳад, ки хизматрасониҳои худро бо роҳи камхарҷ пешкаш кунанд. Илова бар ин, инфрасохтори худӣ оператор оптималӣ карда мешавад - таҷҳизот хурдтар ва ниғодорӣ осонтар мешавад. Қайд карда мешавад, ки барои татбиқи шабакаи NGN дар ҳамаи сатҳҳои иерархияи шабака вақти зиёд лозим аст, аз ин рӯ, дар як давраи муайян шабакаҳое, ки ба «коммутатсияи каналҳо» ва «коммутатсияи пакетҳо» асос ёфтаанд, ҳамчун ҳоҳанд буд. Аз ин рӯ, зарур аст, ки ҳудуди тағйирёбии технологияҳои коммутатсионӣ таҳлил карда шавад.

Калидвожаҳо: Муштарӣ, шабакаи NGN, маршрутизатор, коммутатор, шлюз, алоқаи мобилӣ, коммутатсияи пакетҳо, телекоммуникатсия, шабакаи интернет.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ СЕТЕЙ СВЯЗИ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ

В данной статье рассмотрены вопросы развития технологий сетей нового поколения (NGN). Создание NGN, которая представляет собой мультисервисную сеть, где передача данных, голоса, видеoinформации и других видов услуг сливаются воедино, т.е. передаются по единой инфраструктуре связи, является наилучшим решением проблемы предоставления услуг. NGN обеспечивает новое, гарантированное качество услуг.

Особенностью сетей NGN является то, что передача и маршрутизация пакетов и элементы оборудования передачи (каналы, маршрутизаторы, коммутаторы, шлюзы) физически и логически отделены от устройств и логики управления вызовами и услугами. Используемая в сети логика поддерживает все типы услуг в сети с коммутацией пакетов, начиная от базовой телефонной связи и заканчивая передачей данных, изображений, мультимедийной информации, широкополосными приложениями и приложениями управления. Использование сетей следующего поколения позволит операторам более экономичным способом предоставлять свои услуги. К тому же произойдет и оптимизация инфраструктуры самого оператора – аппаратура станет более компактной и удобной в обслуживании. Отмечено, что для реализации NGN-сети на всех уровнях иерархии сети потребуется довольно много времени, поэтому в течение некоторого периода сети, основанные на «коммутации каналов» и «коммутации пакетов», будут сосуществовать. Следовательно, необходимо уже сейчас проанализировать границу смены технологий коммутации.

Ключевые слова: абонент, сеть NGN, маршрутизатор, коммутатор, шлюз, мобильная связь, коммутация пакетов, телекоммуникация, интернет.

ANALYSIS OF FUTURE GENERATION COMMUNICATION NETWORK TECHNOLOGIES

This article discusses the development of new generation networks (NGN) technologies. Creation of NGN, which is a multiservice network where the transmission of data, voice, video information and other types of services merge together, i.e. transmitted over a single communication infrastructure, is the best solution to the problem of providing services. NGN provides new, guaranteed quality of service.

A feature of NGN networks is that the transmission and routing of packets and elements of transmission equipment (channels, routers, switches, gateways) are physically and logically separated from the devices and logic of call and service control. The logic used in the network supports all types of services in a packet-switched network, from basic telephony to data, images, multimedia, broadband and control applications. The use of next generation networks will enable operators to provide their services in a more cost-effective way. In addition, the infrastructure of the operator itself will be optimized - the equipment will become more compact and easier to maintain. It is noted that it will take quite a long time to implement an NGN network at all levels of the network hierarchy, therefore, for a certain period, networks based on "circuit switching" and "packet switching" will coexist. Consequently, it is necessary to analyze the boundary of changing switching technologies already now.

Keywords: subscriber, NGN, router, switch, gateway, mobile communication, packet switching, telecommunication, internet.

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 Рачабовҳо, 10. Телефон: **(+992) 919-00-25-75**. E-mail: **d_shamshod@mail.ru**

Бахдавлатов Асратбек Давлатбекович - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ, номзади илмҳои техникӣ, и.в. дотсенти кафедраи шабакаҳои алоқа ва системаҳои коммутатсионӣ. **Суроға:** 734042 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: **(+992)907-78-22-07**. E-mail: **asratbek53@mail.ru**

Рахимова Нодира Тоҳировна - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ, магистри кафедраи шабакаҳои алоқа ва системаҳои коммутатсионӣ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони академикҳо Рачабовҳо, 10. Телефон: **(+992) 901-00-06**. E-mail: **nodiyanodiya@gmail.ru**

Сведение об авторах: *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. Раджабовых, 10. Телефон: **(+919)00-25-75**. E-mail: **d_shamshod@mail.ru**

Бахдавлатов Асратбек Давлатбекович - Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, кандидат технических наук, и.о. доцента кафедры сетей связи и систем коммутации. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица акад. Раджабовых, 10. Телефон: **(+992)907-78-22-07**. E-mail: **asratbek53@mail.ru**

Рахимова Нодира Тоҳировна - Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, магистр кафедры сетей связи и систем коммутации. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица акад. Раджабовых, 10. Телефон: **(+992) 901-00-06**. E-mail: **nodiyanodiya@gmail.ru**

Information about the authors: *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**

Bahdavlatov Asratbek Davlatbekovich - Tajik technical University named after academician M.S. Osimi, Candidate of technical sciences, acting assistant professor department of Communication networks and switching systems. **Address:** 734042 Republic of Tajikistan, Dushanbe, str. Academician Rajabovs, 10. Phone: (+992)907-78-22-07.

E-mail: **asratbek 53@mail.ru**

Rahimova Nodira Tahirovna - Tajik technical University named after academician M.S. Osimi, Master of the Tajik Technical University named after M.S. Osimi, department of Communication Network and Switching Systems. **Address:** 734042. Republic of Tajikistan, Dushanbe, str. Academicians Rajabovs, 10. Phone: (+992)901-00-06.

E-mail: **nodiyanodiya@gmail.ru**

КАРБОНИЗАЦИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ АКТИВАЦИЯ МЕСТНОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ АДСОРБЦИИ ЗОЛОТА

Обидов Б.А., Курбонов Ш.А., Самихов Ш.Р.

Таджикский национальный университет,

Институт химии имени В.И. Никитина АН Республики Таджикистан

Введение. Активированный уголь (АУ) представляет собой углеродсодержащий адсорбент, имеющий развитую пористую структуру и большую удельную поверхность. В зависимости от технологии получения, то есть от параметров процесса карбонизации и активации, он имеет удельную поверхность от 500 до 2500 м²/г, благодаря чему обладает очень высокой адсорбционной способностью. В последние десятилетия мировое производство углеродных адсорбентов достигло значения 1 млн т в год [1]. Этот адсорбент может быть получен практически из любого углеродсодержащего сырья: древесина [2], каменные и бурые угли [3], различные виды сельскохозяйственных отходов [4], торф [5,6], полимерные материалы [7], а также углеродсодержащие промышленные и бытовые отходы [8]. Перспективным местным источником сырья для получения такого рода сорбентов могут служить антрацит и скорлупы грецкого ореха. Это способствует повышению интереса к разработке новых видов сорбентов, которые могут применяться в технологии извлечения золота.

Сейчас практически все золотоперерабатывающие предприятия для адсорбции комплексов золота из сложных промышленных растворов и пульп применяют активированные угли [9]. В настоящее время углеродный процесс извлечения в пульпе стал превосходным способом для добычи золота из золото-цианидных пульп или разбавленных растворов. Растворенное золото в таких процессах непосредственно адсорбируется из цианидной пульпы на активированном угле [10]. Высокая селективность активированного угля по отношению к благородным металлам, в том числе к золоту, простота десорбции и большой размер частиц угля являются его основными преимуществами [11]. На адсорбцию золота могут сильно повлиять физические и химические свойства используемых активированных углей. Высокая производительность адсорбции, устойчивость к истиранию и высокая скорость процесса адсорбции являются основными требованиями к активированным углям, предназначенным для применения в процессе извлечения золота [12].

Наиболее широко применяемым сырьем в мире для получения активированного угля используемым в процессе адсорбции золота из пульпы является скорлупы кокосового ореха. Однако увеличение производства золота в нашей стране требует использования местных сырьевых баз для получения активированного угля и налаживание его производства. Легкая доступность и низкая стоимость антрацита и сельскохозяйственных отходов, таких как скорлупы грецкого ореха делают их реальными источниками в качестве сырья для получения активированного угля [12,13].

В Таджикистане активированные угли, используемые для горнодобывающей промышленности, импортируются из Российской Федерации, Китая и других стран мира. Тем не менее имеется возможность для запуска предприятий по производству активированного угля с использованием местных углеродсодержащих источников (антрацит и сельскохозяйственные отходы) [13].

Целью настоящей работы являлось разработка экспериментальной установки, изучение процесса карбонизации и химической активации углеродсодержащего сырья, определение зольности образцов АУ, а также исследование адсорбции золота полученными сорбентами и исходным сырьем для предварительной оценки целесообразности их применения.

Экспериментальная часть. Для исследования использовали антрацит месторождения Назарайлок и скорлупы грецкого ореха. Критериями выбора этих материалов послужили их низкая зольность, дешевизна и доступность, а также высокая механическая прочность получаемых АУ.

Модификацию образцов сырья проводили кислотой и щелочью. 50 г измельченной скорлупы фракции 1,25-3 мм поместили в коническую колбу вместимостью 100 см³ и добавляли 50 см³ 20%-ного раствора гидроксида натрия. Периодически перемешивали содержимое колбы в течение 90 мин. После этого обработанную скорлупу промыли дистиллированной водой и сушили в сушильном шкафу в течение 180 мин при 125°C. Для химической обработки антрацита использовали трёхпроцентный раствор соляной кислоты. В коническую колбу вместимостью 200 см³ поместили 50 г измельченного антрацита фракции 1,25-3 мм и добавляли 100 см³ 3%-ного раствора соляной кислоты. Из-за низкой реакционной способности антрацита вследствие высокого содержания углерода и относительно упорядоченной структуры химическую модификацию проводили в течение 24 часов. После этого обработанный антрацит промыли дистиллированной водой и сушили в сушильном шкафу в течение 180 мин при 125°C.

Для ведения процесса карбонизации и химической активации углеродсодержащего сырья была разработана экспериментальная установка, способствующая проведению процесса при оптимальном режиме и максимальном выходе продукта и минимальных затратах. Схема установки представлена на рисунке 1. При проведении экспериментов углеродсодержащее сырье (1) (антрацит или скорлупы грецкого ореха фракции 1,25-3 мм массой до 20 г поместили в съемную кварцевую трубку (5) и с двух сторон закрыли огнеупорной ватой (3). Съемную кварцевую трубку помещали в горизонтальную трубчатую электрическую печь (9), имеющую нихромовую обмотку (2), а также асбестовую теплоизоляцию (4).

Температуру внутри печи в зоне карбонизации и химической активации контролировали термпарой типа К (8), подключённой к щиту автоматики (6) с контроллером RX-C700 (7). Сырье нагревали с определенной интенсивностью до достижения нужной температуры. При этой температуре выдерживали образцы в течение определенного времени. Пары и газы, выделяющиеся и не конденсировавшиеся в сборнике для смолистых веществ (10) при проведении процессов направляли в частично заполненную водой емкость-аспиратор (11) с целью оценки их объема. Емкость-аспиратор снабжен нижним тубусом с краном (12), посредством которого из аспиратора сливали воду в мерный цилиндр (13).

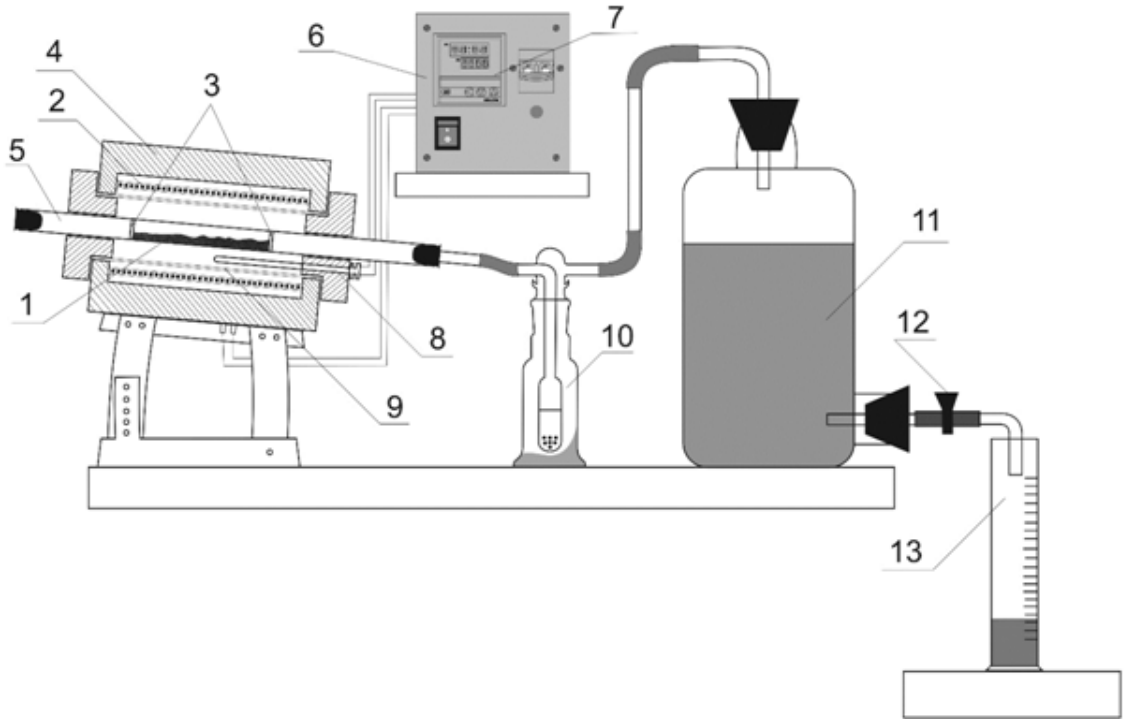
Экспериментальную установку поместили внутри секции лабораторного вытяжного шкафа. После завершения процесса карбонизации и химической активации и остывания трубчатой электропечи полученные образцы извлекли, взвешивали и анализировали. Исходя из масс навески до процесса (m_0) и после него (m_k), определяли выход целевого продукта (карбонизата или химически активированного угля):

$$\frac{m_0 - m_k}{m_k} \cdot 100\% \quad (1)$$

Работа по определению зольности готовых образцов АУ и исходного сырья была выполнена по требованиям стандарта [14]. Для проведения каждого опыта в тигель помещали по 1 г растертого в порошок образца. При этом тигли предварительно прокаливали и взвешивали с точностью до 0,0002 г. Тигли с образцами поместили в муфельную печь в зону постоянной температуры 800 ±25°C. После этого закрыли дверцу муфельной печи, постепенно повысили температуру и прокаливали образцы при 800 ±25°C в течение 2-2,5 часов. Затем тигли с остатком золы вынимали из печи и охлаждали на воздухе в течение 5 минут, а потом поместили в эксикатор до полного охлаждения. После чего тигли с зольным остатком взвешивали с точностью до 0,0002 г.

Рисунок 1. Схема экспериментальной установки для карбонизации и химической активации углеродсодержащего сырья

Figure 1. Scheme of the experimental setup for carbonization and chemical activation of carbonaceous raw materials



Зольность X в процентах вычисляли по формуле:

$$X = (m \cdot 100 \cdot 100) / [m_1(100 - x_1)] \quad (2)$$

где m – масса остатка после прокаливания, г; m_1 – масса навески образца, г; x_1 – содержание влаги в исследуемом образце, %.

Также нами был изучен процесс извлечения комплексов золота из выщелоченного раствора полученными образцами активированных углей. Для этого навеску концентрата массой 10 г (содержание золота в концентрате 1,54 г/г) поместили в химический стакан объемом 400 см³. Далее в стакан добавляли 50 см³ раствора царской водки марки «Лефорт». Растворение концентрата производили при нагревании в электроплите в течении 30 мин. После охладили раствор и подготовили его к фильтрованию. Предварительно установили систему фильтрования с отсасыванием, потом поместили целлюлозу в адсорбционную колонку и вытрамбовывали, чтобы толщина составляла 5 мм. После этого насыпали смесь протертого активированного угля и целлюлозы (1:2) толщиной в 6 миллиметров. Воронку Бюхнера длиной 80 мм устанавливали на адсорбционной колонке, плотно прижимая к ней фильтровальную бумагу и перенесли содержимое стакана в воронку для проведения адсорбции [15].

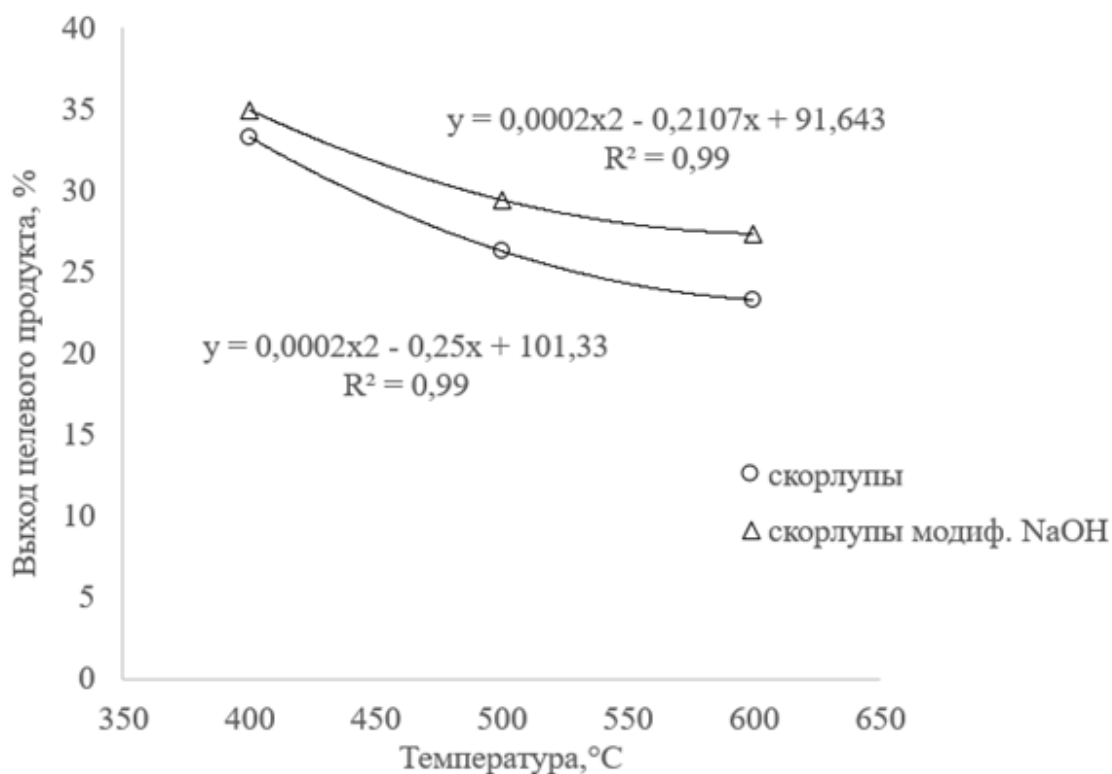
После завершения адсорбции химический стакан промыли три раза, а также 8 раз осадок (смесь активированного угля с целлюлозой) используя тёплую разведенную соляную кислоту (5%). После этого быстро снимали фильтровальную бумагу и воронку Бюхнера. Далее активированный уголь промыли 8 раз сначала тёплой разведенной соляной кислотой (5%, 60°C), потом 8 раз тёплой дистиллированной водой (около 60°C). Прекращая выкачивание воздуха, сняли адсорбционную колонку и положили смесь активированного угля с целлюлозой в тигель. Поставив фарфоровый тигель на теплую электрическую печь, медленно поднимали температуру до окисления большей части. После тигель помешали в муфельную печь и прокаливали при 820°C до полного окисления угля и охлаждали тигель [16].

Далее поместили тигель в водяной бане и добавили 5 капель насыщенного раствора хлорида натрия и нагревали до высыхания содержимого тигля. Заливали свежеприготовленную царскую водку объемом 2 см³ и нагревали до исчезновения запаха кислоты и добавили густую HCl объемом 2 см³ и продолжали выпаривание в водяной бане до высыхания. Снимали тигель из водяной бани и добавили разведенную уксусную кислоту (7%) объемом 5 см³ и NH₄HF весом 20,1 г, равномерно взбалтывая до полного растворения. Далее йодометрическим методом определяли степень извлечения золота образцами активированного угля. Добавили 6 капель ЭДТА и размешивая добавили йодистый калий весом 0,05 до 0,1 г. В раствор светло-желтого цвета добавили 6 капель крахмала 0,5%. Для титрования использовали стандартный раствор тиосульфата натрия. Титрование проводили при условии сильного перемешивания до обесцвечивания раствора [17].

Результаты опытов и их обсуждение. Экспериментально исследовали влияние температуры карбонизации и активации, а также обработки растворами гидроксида натрия и соляной кислоты скорлупы грецкого ореха и антрацита, соответственно, на выход образца. Полученные экспериментальные данные обработали графически и представлены на рисунках 2-3.

Рисунок 2. Зависимость выхода образца (карбонизата или химически активированного угля от температуры для исходной и обработанной скорлупы грецкого ореха

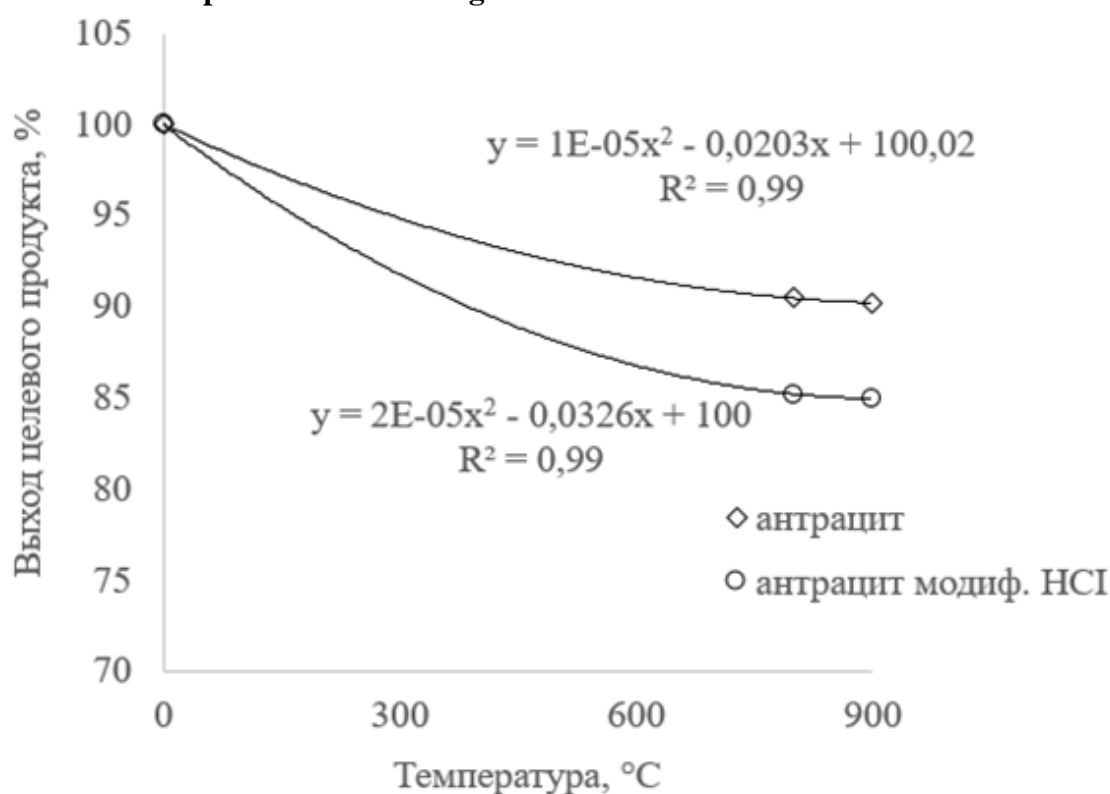
Figure 2. Dependence of the yield of the sample (carbonizate or chemically activated carbon on temperature for the original and processed walnut shells



Как видно из рисунка 2 при предварительной обработке скорлупы грецкого ореха раствором гидроксида натрия увеличивается выход АУ. Так при термической обработке от 400°С до 600°С выход увеличивается от 1,67% до 4,06 %, соответственно.

Рисунок 3. Зависимость выхода образца (карбонизата или химически активированного угля от температуры для исходного и модифицированного антрацита

Figure 3. Dependence of the sample yield (carbonizate or chemically activated carbon on temperature for the original and modified anthracite



Как видно из рисунка 3 при предварительной обработке антрацита раствором соляной кислоты уменьшается выход АУ. Так при термической обработки при 900°C выход уменьшается от 90,25% до 85%, соответственно, что говорит об эффективности кислотной обработки, способствующая повышению реакционной способности антрацита.

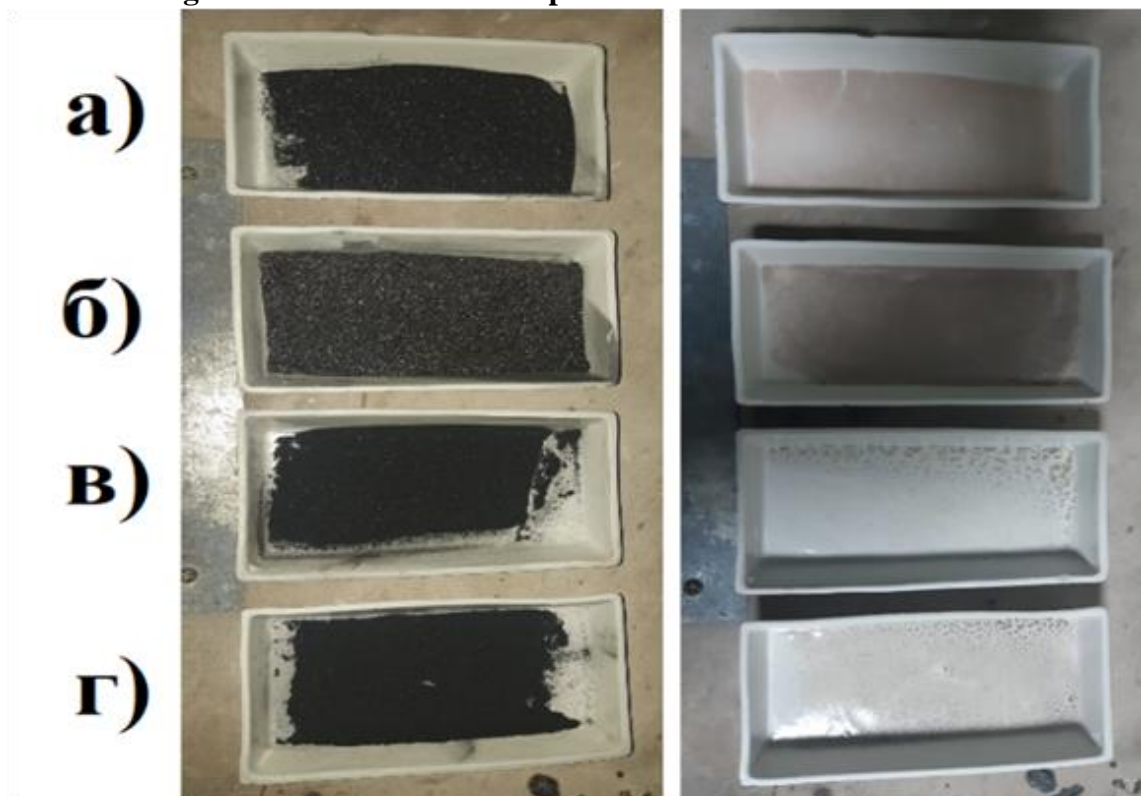
Также нами была исследована зольность исходных и конечных образцов. Изменение зольности АУ в зависимости от обработки сырья различными реагентами представляет особый интерес и их используют для контроля глубины изменений, происходящих в органической и минеральной части сырья. Зависимость зольности до и после обработки сырья различными реагентами и температуры карбонизации представлена в таблице 1.

Таблица 1. Зольность образцов до и после модификации и карбонизации сырья
Table 1. Ash content of samples before and after modification and carbonization of raw materials

Температура термической обработки, °C	Зольность антрацита и его модификации, %		Температура термической обработки, °C	Зольность образцов полученных из скорлупы, %	
	до обработки	после обработки р-ром HCl		до обработки	после обработки р-ром NaOH
0	2,03	1,95	400	1,83	0,884
800	2,171	3,13	500	1,97	0,975
900	2,418	3,19	600	2,11	1,3

Как видно из таблицы 1 с увеличением температуры карбонизации увеличивается зольность продуктов, что связано с усилением потери массы за счет органической части антрацита. После обработки исходного антрацита трехпроцентным раствором соляной кислоты наблюдается незначительное уменьшение зольности. Возможно уменьшение зольности связано с отмывкой растворимых в воде солей и окислов металлов минеральной части антрацита. Карбонизация обработанных образцов соляной кислотой при температурах 800 и 900°C приводит к увеличению зольности. Это связано с повышением реакционной способности органической части антрацита и приведённые данные на рисунке 3 по потери массы при карбонизации (выход образца) лишь это доказывают.

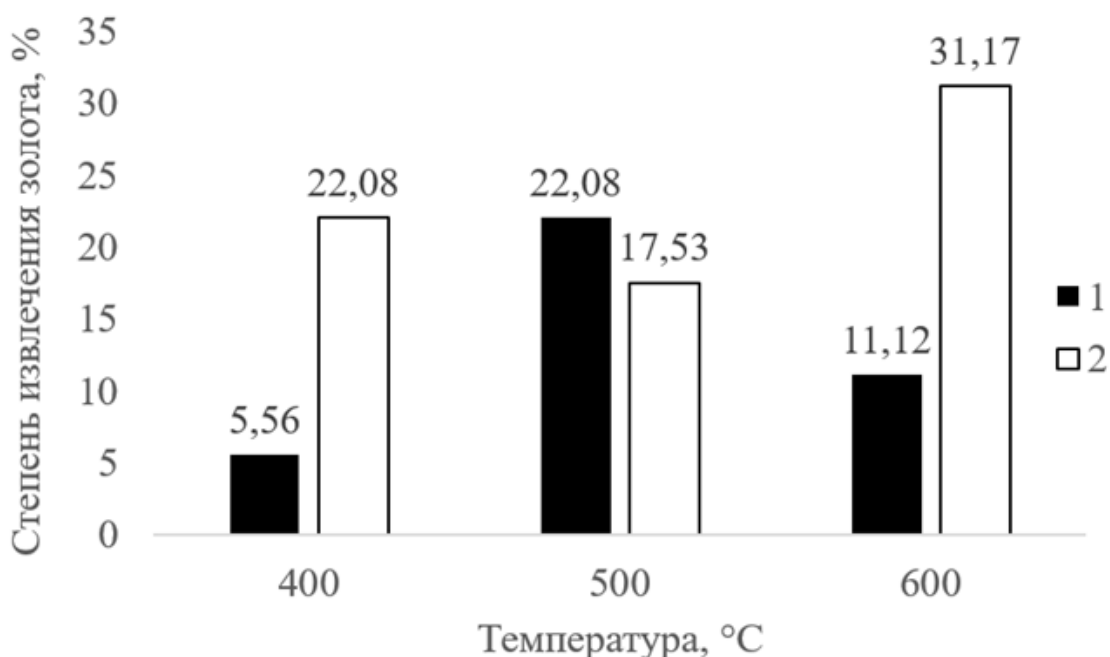
Рисунке 4. Тигли с образцами до и после прокаливания
Figure 4. Crucibles with samples before and after calcinations



а - исходный антрацит, б- антрацит модифицированный соляной кислотой, в – карбонизат полученный после щелочной обработки скорлупы грецкого ореха, г - карбонизат полученный из исходной скорлупы грецкого ореха

В случаи карбонизатов полученных из скорлупы грецкого ореха также наблюдается увеличение зольности с повышением температуры карбонизации. Как видно из таблицы 1 зольность образцов до обработки во всем температурном интервале выше, чем после обработки. Возможно это связано с уменьшением потери массы, соответственно увеличением выхода образца при карбонизации после щелочной обработки. На рисунке 4 представлены тигли с образцами до и после прокаливания при $800 \pm 25^\circ\text{C}$ в течение 2-2,5 часов.

Рисунок 5. Зависимость степени извлечения золота от температуры карбонизации
Figure 5. Dependence of the degree of gold recovery on the carbonization temperature



1 – скорлупы грецкого ореха, 2 - скорлупы грецкого ореха после обработки раствором гидроксида натрия

На рисунках 5 и 6 представлены гистограммы зависимости степени извлечения золота от температуры карбонизации до и после модификации.

Как видно из рисунка 5 при увеличении температуры обработки скорлупы грецкого ореха до модификации от 400°C до 500°C увеличивается степень извлечения золота в 4 раза. Дальнейшее нагревание приводит к уменьшению сорбции. Для образцов обработанные раствором щелочи при увеличении температуры от 400°C до 500°C уменьшается степень извлечения золота на 4,55%, а при 600°C достигает 31,17%. В целом обработка раствором гидроксида натрия благополучно влияет на адсорбцию золота, так при 600 °C степень извлечения увеличивается от 11,12% до 31,17%.

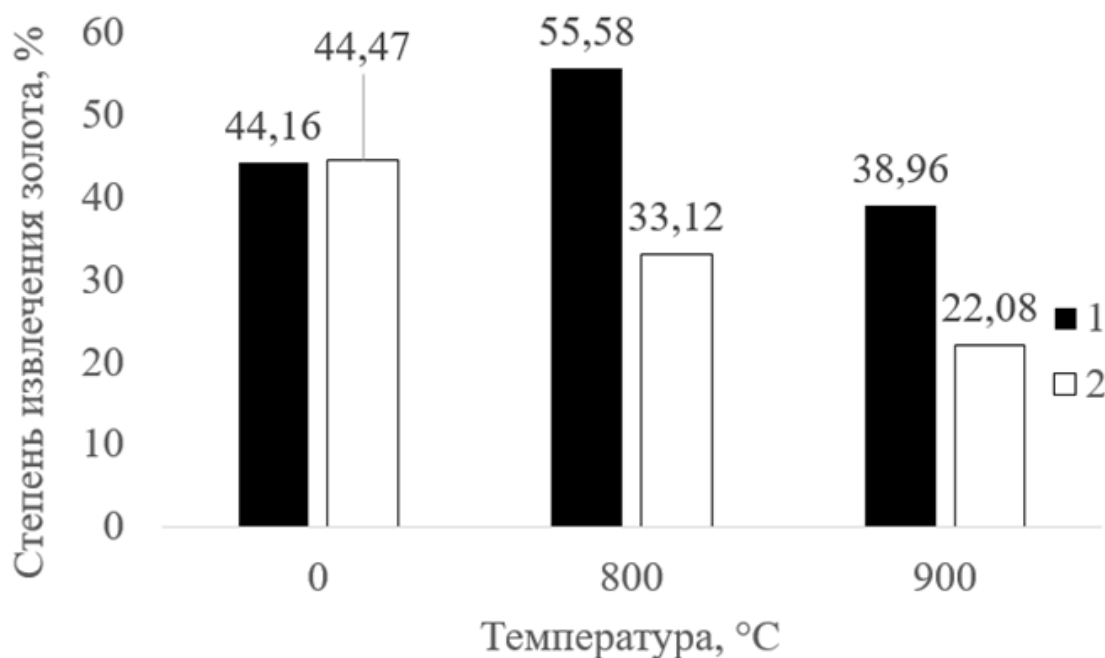
Как видно из рисунка 6 кислотная обработка антрацита неблагоприятно сказывается на сорбционные характеристики образцов по отношению к золоту во всем диапазоне температуры. При этом как указывалось выше с увеличением температуры уменьшается выход образцов, что должен способствовать развитию и увеличению удельной поверхности АУ. Можно предположить, что для рассматриваемого процесса важна не столько удельная поверхность сорбента, сколько химия его поверхности, определяемая наличием активных центров и их количеством, о значимой роли которых сообщалось в [15]. Максимальное значение адсорбции достигается при 800°C без модификации и составляет 55,58%.

Выводы. Получены образцы активированного угля на основе антрацита и скорлупы грецкого ореха, а также их модификации кислотой и щелочью, соответственно.

Исследовано влияние температуры карбонизации и активации, а также обработки растворами гидроксида натрия и соляной кислоты скорлупы грецкого ореха и антрацита, соответственно, на выход и свойства АУ. Установлено, что щелочная обработка скорлупы увеличивает выход образца АУ, а модифицирование антрацита приводит к его уменьшению.

Показано повышение реакционной способности органической части антрацита после кислотной обработки, приводящее к усилению потери массы при карбонизации и химической активации (выход целевого продукта).

Рисунок 6. Зависимость степени извлечения золота от температуры карбонизации
Figure 6. Dependence of the degree of gold recovery on the carbonization temperature



1 – антрацит, 2 - антрацит после кислотной обработки

Установлено, что максимальная адсорбция золота для образца, полученного из антрацита достигается при 800°C без модификации и составляет 55,58%, а для образца, полученного из модифицированной скорлупы достигается при 600 °C и составляет 31,17%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Marsh H. Activated Carbon / H. Marsh, F. Rodriguez-Reinoso.- Elsevier, 2006.- 537 p.
2. Sanchez A.R. CO₂ activation of char from wood waste / A.R. Sanchez, A.A. Elguezabal, L.T. Saenz// Carbon.-2001.- Vol. 39.- Pp. 1367-1377.
3. Шабанов В.Ф. Фундаментальные основы комплексной переработки углей КАТЭКа для получения энергии, синтез-газа и новых материалов с заданными свойствами / В.Ф. Шабанов, Б.Н. Кузнецов, М.Л. Щипко и др - Новосибирск, 2005. - 219 с.
4. Gonzales J.C. Porosity of activated carbons prepared from different lignocellulosic materials / J.C. Gonzales, M.T. Gonzales, M. Molina-Sabo et al. // Carbon. - 1995.- Vol. 38.- Pp. 1175-1177.
5. Hayashi J. Preparing activated carbon from various nutshells by chemical activation with K₂CO₃ /J. Hayashi, T. Takeda, K. Muroyama, F.N. Ani // Carbon. - 2002.- Vol. 40.- Pp. 2381-2386.
6. Zanzi R. 6th World Congress of Chemical Engineering / R. Zanzi, X. Bai, P. Capdevila, E. Bjornbom - Melbourne, Australia - 2001.- Pp. 1-8.
7. Helleur R. Characterization and potential application pyrolytic char from ablative pyrolysis of used tires / R. Helleur, N. Popovic, M. Ikira et al. // J. Anal. Appl. Pyrolysis.- 2001. - Vol. 58-59.- Pp. 813-824.
8. Sorum L. Pyrolysis characteristics and kinetics of municipal solid wastes / L. Sorum, M.G. Gronli, J.E. Hustad // Fuel.- 2001.- Vol. 80. Pp. 1217-1227.

9. Мухин В. М. Активные угли России / В. М. Мухин, А. В. Тарасов, В.Н. Клушин - М.: Metallurgy, 2000. -352 с.
10. Streat M. Ion Exchange and Sorption Process in Hydrometallurgy / M. Streat, D. Naden // Chichester: John Wiley, 1987.- 238 p.
11. Bryson A. W// Miner. Proces. Extractive Metall0. 1995.- Vol. 15. - Pp. 145–151.
12. Yalcin M. Hydrometallurgy / M. Yalcin, A. I. Arol. 2002.- Vol. 63. - Pp. 201–206.
13. Воскобойников И.В. Технология производства активированных углей из древесных отходов / И.В. Воскобойников, А.О. Шевченко, В.М. Щелоков // Лесной вестник. – 2012. – №8. – С.56 – 58.
14. ГОСТ 12596-67 Активные угли. Метод определения массовой доли золы.
15. Холов Х.И. Определение содержания золота из золото-сурьмяно-ртутных руд месторождения Джижикрут с адсорбцией активированным углем-йодометрическим методом / Х.И. Холов, А.И. Ашуров, Ш.Р. Самихов, С.Ш. Сафаров // Политехнический Вестник ТТУ.-2019.- № 1 - С.116-120.
16. Холов Х.И. Диссертация. Физико-химические основы технологии выщелачивания золота из хвостов флотации руд нижних горизонтов Джижикрутского месторождения Таджикистана. 2019. - С. 54-59.
17. Холов Х.И. Автореферат. Физико-химические основы технологии выщелачивания золота из хвостов флотации руд нижних горизонтов Джижикрутского месторождения Таджикистана. 2019. - С.9-10.
18. Рандин О.И. О природе активных центров при сорбции цианидных комплексов благородных металлов на углеродных сорбентах / О.И. Рандин, Т.Ю. Афонина, В.И. Дударев, Н.Ю. Москаева, Ю.С. Сырых // Изв. вузов. Цветная металлургия. - 2008.- № 4. - С. 22-26.

КАРБОНИЗАТСИЯ ВА АКТИВАТСИЯИ ХИМИЯВИИ АШЁИ КАРБОНДОРИ МАҲАЛЛӢ ВА ДУРНАМОИ ИСТИФОДАИ ОН БАРОИ АДСОРБСИЯ ТИЛЛО

Мақола ба омӯзиши раванди карбонизатсияи антрцити кони Назарайлоқ (Ҷ. Тоҷикистон) ва пӯчоки чормағз дар ҳароратҳои гуногун, инчунин модификатсияи онҳо бо иловаҳои ҳархела (активатсияи химиявӣ) бо мақсади ҳосил кардани ангишти фаъл, бахшида шудааст. Таъсири ҳарорати карбонизатсия ва активатсия, инчунин коркарди антрцит бо маҳлули кислотаи хлорид ва коркарди пӯчоки чормағз бо маҳлули гидроксиди натрий ба баромади ангишти фаълкардашуда ва ҳосиятҳои он омӯхта шудааст. Муайян гардид, ки коркарди ишқорӣ пӯчоки чормағз баромади намунаи ангишти фаълро зиёд мекунад, модификатсияи антрцит бошад ба камшавии баромади оварда мерасонад. Нақшаи эксперименталии лаборатории таҷҳизот барои гузаронидани ҷараёни карбонизатсия ва активатсияи химиявӣ ашёи карбондор оварда шудааст. Нишондиҳандаи хокистарнокии маҳсулоти аввала ва охира муқоиса гардидаанд. Муайян карда шуд, ки афзоиши ҳарорати коркард ба зиёд шудани хокистарнокии намунаҳои ангишти фаъл меоварад, ки ба зиёдшавии талафоти масса аз ҳисоби пайвастаҳои органикии ашё вобаста аст. Имконияти ҷаббиши тилло бо воситаи намунаҳои бадастовардашуда ва ашёи аввалия, инчунин таъсири реагентҳои модификатсионӣ ба нишондиҳандаҳои адсорбсионӣ ангишти фаъл нисбат ба тилло таҳқиқ карда шуд. Муайян гардид, ки адсорбсияи максималии тилло барои намунаи аз антрцит бадастовардашуда дар ҳарорати 800°C бе модификатсия ба назар мерасад ва 55,58%-ро ташкил медиҳад, барои намунаи аз пӯчоки чормағзи модификатсияшуда дар ҳарорати 600°C бадастомада бошад, 31,17%-ро ташкил медиҳад.

Калидвожаҳо: антрцит, пӯчоки чормағз, модификатсия, карбонизатсия, активатсияи химиявӣ, сорбент, ангишти фаъл (АФ), адсорбсия, тилло, хокистарнокӣ.

КАРБОНИЗАЦИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ АКТИВАЦИЯ МЕСТНОГО УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ АДСОРБЦИИ ЗОЛОТА

Статья посвящена изучению процесса карбонизации антрацита месторождения Назарайлок (Р. Таджикистан) и скорлупы грецкого ореха при различных значениях температуры, а также их модификация разными добавками (химическая активация) с целью получения активированного угля. Исследовано влияние температуры карбонизации и активации, а также обработки растворами гидроксида натрия и соляной кислоты скорлупы грецкого ореха и антрацита, соответственно, на выход и свойства АУ. Установлено, что щелочная обработка скорлупы увеличивает выход образца АУ, а модифицирование антрацита приводит к его уменьшению. Приведена схема экспериментальной лабораторной установки для проведения процесса карбонизации и химической активации углеродсодержащего сырья. Сравнены значения зольности исходных и конечных продуктов. Установлено, что при увеличении температуры обработки увеличивается зольность образцов АУ, что связано с усилением потери массы за счет органической части сырья. Исследована возможность извлечения комплексов золота полученными образцами и исходным сырьем, а также влияние модифицирующих реагентов на адсорбционные характеристики активированного угля по отношению к золоту. Установлено, что максимальная адсорбция золота для образца, полученного из антрацита достигается при 800°C без модификации и составляет 55,58%, а для образца, полученного из модифицированной скорлупы достигается при 600 °C и составляет 31,17%.

Ключевые слова: антрацит, скорлупы грецкого ореха, модификация, карбонизация, химическая активация, сорбент, активированный уголь (АУ), адсорбция, золото, зольность.

CARBONIZATION AND CHEMICAL ACTIVATION OF LOCAL CARBON- CONTAINING RAW MATERIALS AND PROSPECTS OF ITS USE FOR ADSORPTION OF GOLD

The article is devoted to the study of the process of carbonization of anthracite from the Nazarailok deposit (R. Tajikistan) and walnut shells at different temperatures, as well as their modification with various additives (chemical activation) in order to obtain activated carbon. The influence of the temperature of carbonization and activation, as well as the treatment of walnut shells and anthracite with solutions of sodium hydroxide and hydrochloric acid, respectively, on the yield and properties of AC was investigated. It was found that alkaline treatment of the shell increases the yield of the AC sample, while the modification of anthracite leads to its decrease. A diagram of an experimental laboratory setup for carrying out the process of carbonization and chemical activation of carbon-containing raw materials is presented. The values of ash content of the initial and final products are compared. It was found that an increase in the processing temperature increases the ash content of AC samples, which is associated with an increase in weight loss due to the organic part of the raw material. The possibility of extracting gold complexes with the obtained samples and initial raw materials, as well as the effect of modifying reagents on the adsorption characteristics of activated carbon in relation to gold, has been investigated. It was found that the maximum adsorption of gold for a sample obtained from anthracite is achieved at 800 ° C without modification and is 55.58%, and for a sample obtained from a modified shell it is achieved at 600°C and is 31.17%.

Keywords: anthracite, walnut shells, modification, carbonization, chemical activation, sorbent, activated carbon (AC), adsorption, gold, ash content.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Обидов Бехзод Аминович* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, докторант Ph.D-и кафедраи технологияи истеҳсоли химиявӣ. **Суроға:**

734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992)984-11-10-00. E-mail: behzod_0699@mail.ru

Қурбонов Шодком Аҳмадбоевич – Институти химия ба номи В.И. Никитини Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон ходими илмии калони лабораторияи ғанигардонии маъданӣ, Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, кафедраи технологияи истеҳсолоти химиявӣ. **Суроға:** 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Айнӣ, 299/2. Телефон: (+992)918-21-69-21. E-mail: shodkom_1990@mail.ru

Самихов Шонавруз Раҳимович – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи технологияи истеҳсолоти химиявӣ. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992)900-19-95-72. E-mail: samikhov72@mail.ru

Сведение об авторах: *Обидов Бехзод Аминович* – Таджикски национальный университет, докторант Ph.D кафедры технологии химических производств. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 984-11-10-00. E-mail: behzod_0699@mail.ru

Қурбонов Шодком Аҳмадбоевич - Институт химии имени В.И. Никитина национальной академии наук Таджикистана, старший научный сотрудник лаборатории обогащения руд. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Аини, 299/2. Телефон: (+992)918-21-69-21. E-mail: shodkom_1990@mail.ru

Самихов Шонавруз Раҳимович – Таджикски национальный университет, доктор технических наук, профессор кафедры технологии химических производств. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992)900-19-95-72. E-mail: samikhov72@mail.ru

Information about the authors: *Obidov Behzod Aminovich* - Tajik National University, doctoral Ph.D student of the Department of Chemical Production Technology. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 984-11-10-00. E-mail: behzod_0699@mail.ru

Kurbonov Shodkom Akhmadboevich - Institute of Chemistry named after V.I. Nikitin of the National Academy of Sciences of Tajikistan, senior researcher at the ore concentration laboratory. Address: 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini street, 299/2. Phone: (+992) 918-21-69-21. E-mail: shodkom_1990@mail.ru

Samikhov Shonavruz Rakhimovich - Tajik National University, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Chemical Production Technology. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Telephone: (+992) 900-19-95-72. E-mail: samikhov72@mail.ru

Яминзода (Яминова) Заррина Акрам
Технологический университет Таджикистана

Отделочное производство текстильной промышленности оказывает немалое воздействие на природу. Особенно острыми являются проблемы экологического характера, связанные с загрязнением природных экосистем красящими и текстильными вспомогательными веществами. В связи с этим в последние годы значительно возрос интерес к природным красителям во всем мире, что обусловлено в первую очередь загрязнением окружающей среды, вызванным синтетическими красителями, которые после крашения сбрасываются в сточные воды. Эти загрязнения являются токсичными и вызывают аллергические реакции у живого организма.

Натуральные красители в основном извлекаются из стеблей, корней и цветков растений и выброс данных красителей после окрашивания текстильных изделий не загрязняет и не вызывает никаких неблагоприятных явлений в окружающей среде и особенно в живом организме. Практически все натуральные красители биологически разлагаются, часть их обладает антибактериальными свойствами. К достоинствам натуральных красящих веществ также относится возможность использования существующего на текстильных фабриках оборудования, поэтому внедрение их в производство малозатратно.

Также природные красители - это окрашенные соединения, которые могут быть выделены из природного сырья (растений или животных организмов), либо получены микробиологическим путем с помощью бактериальных и клеточных культур или грибов. Природные красящие вещества относятся к разным классам химических соединений. Их разделяют на следующие группы: 1) полиены (каротиноиды), 2) диарилметаны (бензохиноиды), 3) нафтохиноиды, 4) антрахиноиды, 5) флавоноиды, 6) производные дигидропирана, 7) антоцианидины, 8) индигоиды [10].

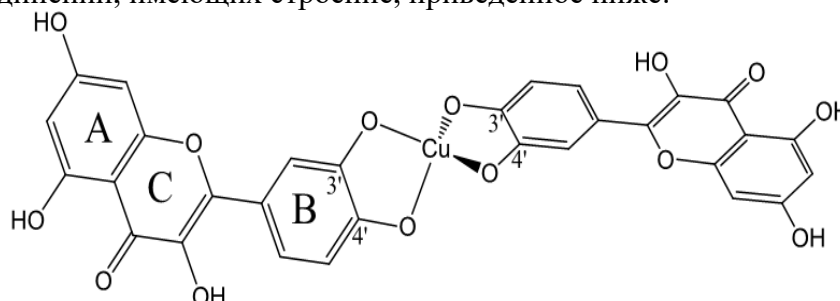
Следует отметить, что природные красители представляют собой не индивидуальное вещество, а смесь природных веществ, часто обладающих биологической активностью, антисептическими, противомикробными свойствами. В связи с чем, текстильные материалы, окрашенные ими, будут устойчивы к микробиологической порче, а возможно, будут обладать некоторыми защитными и лечебными свойствами.

Натуральные красители, а именно растительные, имеют ряд особенностей, по сравнению с синтетическими. Прежде всего, растительные красители представляют собой сложную смесь красящих веществ, следовательно, результат крашения зависит от их сложного комплекса, от сочетания имеющихся в красильных экстрактах компонентов - самих красящих веществ, а также сопутствующих дубильных веществ. Другой особенностью растительных красителей является высокая устойчивость их связей с окрашенными белковыми волокнами и, следовательно, высокая устойчивость окраски к мокрым обработкам [2].

Связывание красящих веществ экстракта зверобоя с целлюлозой посредством сил Ван-дер Ваальса также может иметь место, так как молекулы флавоноидов и гиперидинов в определенной степени отвечают условиям проявления данного механизма связывания с волокном - они имеют сравнительно большие размеры, линейны и имеют плоскостное строение. Исходя из вышесказанного, следует отметить, что красящие экстракты зверобоя можно использовать как прямые субстантивные красители для крашения целлюлозных материалов, однако устойчивость окрасок не будет высокой. Повысить устойчивость окрасок при использовании указанных экстрактов в качестве прямых красителей вероятно

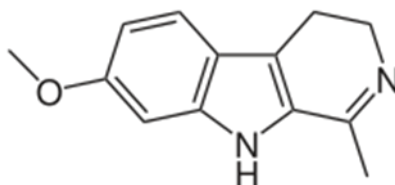
возможно при использовании каких-либо технологических приемов, например, применением вспомогательных веществ (закрепителей) при дополнительной обработке.

Другой путь повышения устойчивости окрасок – применение при крашении протрав – солей переходных металлов. В этом случае связь красителя с волокном осуществляется за счет прочной координационной связи красителя и волокна с металлом. Образование координационных соединений флавоноидов с переходными металлами, в частности с медью хорошо изучено. Установлено, что для флавоноидов характерно образование комплексных соединений, имеющих строение, приведенное ниже:



Подобные комплексные соединения, в которых атомом-комплексобразователем является какой-либо переходный металл, а лигандами – фенольное соединение и целлюлоза, могут образоваться и при крашении природными красящими экстрактами в присутствии протрав. Образование координационных связей между металлом и гиперцином также возможно за счет неподеленной пары электронов кислорода карбонильной группы.

Химический состав гармалы включает большое число соединений, таких как органические кислоты, стероиды, жирное масло, протеины, каротиноиды, сапонины, Семена содержат до 14,2% жирного масла и красящие вещества. Цветки, листья и стебли богаты калием, железом, магнием, цинком, стронцием в больших концентрациях. Из микроэлементов присутствуют медь, марганец, хром, никель, алюминий, свинец [13]. Но самыми замечательными соединениями в составе гармалы считаются алкалоиды, содержание которых наиболее значительно в семенах: гармин (банистерин), гармалол, гармалин (гармидин), гарман, вазицинон, пеганин (вазицин), дезоксипеганин, дезоксивазицинон, пеганидин, пегамин, пеганол, хинолин, дипегин, хинальдин и др. Именно алкалоидам гармала обязана своими многочисленными терапевтическими эффектами: антисептическим, антихолинэстеразным, антиспастическим, снотворным, противорвотным и глистогонным. Красящим веществом гармалы является гармалин [14], содержание которого составляет до 95% от общего количества алкалоидов [13]. Гармалин - 4,9-дигидро-7-метокси-1-метил-3Н-пиридо[3,4-б]индол – относится к алкалоидам, производным индола и имеет следующую структурную группировку, для которой характерно наличие четвертичного атома азота, который обуславливает основные свойства данного соединения:



Поэтому гармалин, как и другой природный краситель - алкалоид берберин, относится по технологическому типу к основным красителям [6]. Основные красители имеют широкую гамму цветов, дают чистые и яркие тона окрасок. Однако, как отмечается в специальной литературе, не имеют сродства к целлюлозным материалам. Однако ими можно окрашивать эти материалы при использовании специальных технологических приемов, например, по предварительной обработке ткани кислыми протравами [15].

Применение физико-химических и химических методов извлечения красителей из растительных веществ (цветков, листьев, стеблей и корней растений) для крашения текстильных материалов, прежде всего необходимо для добычи более чистого красящего вещества, что позволяет получать более чистые оттенки цветов на окрашенных текстильных материалах и наряду с этим приводит к снижению загрязнения окружающей среды за счет биоразлагаемости и естественного происхождения.

В настоящее время во всем мире наблюдается стойкая тенденция к использованию для колорирования текстильных материалов природных красителей, выделяемых из растительного сырья. Интерес к природным красителям обусловлен тем, что природные красящие вещества позволяют решить ряд экологических проблем. Природные красители, в отличие от синтетических, не проявляют токсические и канцерогенные свойства и не становятся причиной возникновения аллергических реакций, онкологических болезней, болезней дыхательных путей. При использовании природных красителей не накапливаются огромные количества опасных для окружающей среды и здоровья человека отходов, утилизация которых является серьезной проблемой и требует больших материальных затрат. Большинство отходов при использовании природных красителей так же, как и сами красители, экологически чистые продукты, которые легко утилизировать в полезные продукты. Важным аспектом использования природных красителей является то, что они представляют собой не индивидуальное вещество, а смесь природных веществ, часто обладающих биологической активностью, антисептическими, противомикробными свойствами. В связи с чем, текстильные материалы, окрашенные ими, будут устойчивы к микробиологической порче, и, возможно, будут обладать некоторыми защитными и лечебными свойствами. Это свойство природных красителей важно, так как хлопковое волокно, состоящее в основном из целлюлозы, и кроме нее содержащее различные гигроскопические органические вещества, такие как пектины, гемицеллюлоза, азотсодержащие соединения, представляет собой питательную среду для многообразной микрофлоры – бактерий, грибов и т.д. [12; 4; 8]. Также на устойчивость целлюлозных волокон к микробиологической порче большое влияние оказывает обработка текстильных материалов до и после крашения (шлихтование, аппретирование) веществами, содержащими в своем составе крахмал, муку, смолы и другие вещества. Многие из веществ, используемые в этих процессах, являются хорошей питательной средой для микроорганизмов [3].

Для придания антибактериальной или противогрибковой устойчивости текстильным материалам используются химические препараты различных классов – соли переходных металлов, органические галогенсодержащие вещества, соли органических кислот и т.д. [21; 11]. Согласно литературным данным, для антибактериальной и фунгицидной обработки текстильных материалов широко применялись соли меди, серебра, олова, ртути. В настоящее время много внимания уделяется использованию указанных солей в виде нано-частиц [19; 20; 16]. Вместе с тем отмечается, что «использование солей цинка ограничено их слабым биоцидным действием, а солей ртути, олова, мышьяка – повышенной токсичностью для человека» [4]. В литературе отмечается, что на биостойкость текстильных материалов оказывают влияние некоторые красители. Так, в работе [3] указывается, что хромсодержащие красители обладают антибактериальным действием, а дисперсные – повышают способность текстильных материалов к биоразрушению.

При поражении хлопковых текстильных материалов микроорганизмами появляются окрашенные пятна различного цвета, гнилостный запах, изделие теряет свою прочность и разрушается. Разрушение полимеров под воздействием микроорганизмов наступает в результате различных реакций: окисления, восстановления, декарбоксилирования, этерификации, гидролиза. Поврежденный таким образом текстиль теряет прочность, распадается на отдельные слои, крошится [7]. Устойчивость к микробиологической порче текстильных материалов достигается несколькими путями - обработкой их препаратами

антибактериального и фунгицидного действия, модификацией текстильных волокон в процессе их производства [9; 22; 18; 23]. В настоящее время наиболее эффективным способом повышения биостойкости текстильных материалов считается применение антимикробных препаратов [4].

Обсуждение результатов. Зверобой и гармала, выбранные нами как источник текстильных красителей, являются широко распространенными лекарственными растениями. Их лечебные свойства связаны с содержанием различных биологически активных веществ, в том числе фенольных соединений, которые обладают не только красящими, но также и антимикробными и антиоксидантными свойствами. Исходя из этого, можно предположить, что антимикробные свойства красящих экстрактов зверобоя и гармалы могут сохраниться при крашении текстильных волокон и влиять на устойчивость окрашенного материала к микробиологическим повреждениям.

Крашение образцов хлопчатобумажной и полунешелковой ткани красящими экстрактами, полученными из различных частей зверобоя и гармалы, осуществляли периодическим способом без протрав и с использованием протрав. При крашении без протрав в полученный кипящий красильный экстракт помещали предварительно смоченные образцы расшлихтованной отбеленной хлопчатобумажной или полунешелковой ткани и проводили крашение в течение 2 часов при постоянном помешивании при температуре 70-80°C и определенном модуле ванны. Модуль ванны должен соответствовать оптимальным условиям крашения, когда ткань полностью погружается в раствор и легко перемешивается, при этом краситель выбирается наиболее полно. После окрашивания ткань вынимали, отжимали и тщательно прополаскивали сначала в горячей, затем в холодной воде. При периодическом способе в кипящий красильный раствор вводят электролит и соду. Электролит необходим для улучшения выбора красителя волокном, сода – для умягчения воды с целью предотвращения образования нерастворимых осадков красителя с солями жесткости. Кроме того, Na_2CO_3 создаёт слабощелочную среду, способствующую протеканию реакций взаимодействия красителя с волокном. Электролит вводят в виде раствора через 30–40 минут после начала процесса. С целью определения влияния электролита и pH среды крашение проводили без добавления электролита и соды, а также с добавлением указанных веществ.

При крашении с использованием протрав, обработку протравами проводили перед крашением, одновременно с крашением и после крашения. Для протравливания использовали 1% растворы хлоридов и сульфатов алюминия, магния, железа. Для протравливания образцы ткани погружали в 1%-ный раствор соли металла при температуре раствора не выше 60°C в течение 20 мин и постоянном перемешивании. После протравливания ткань тщательно промывали и высушивали.

При исследовании устойчивости окрасок красителями из гармалы и зверобоя к мокрому обработкам и свету для повышения устойчивости цвета окрашенные образцы обрабатывали препаратом ДЦМ. Этот препарат переводит краситель, находящийся в волокне, в нерастворимое состояние, что повышает устойчивость окрасок к стиркам и светостойкость окраски. Обработку проводили раствором, содержащим 3 г/л препарата и 0,5 г/л 60%-ной уксусной кислоты, в течение 30 минут при температуре 60–70°C. Далее ткань без промывки высушивали.

Устойчивость к микробиологическому воздействию хлопковой ткани, окрашенной красителями из зверобоя и гармалы, изучалась нами диско-диффузионным методом.

Данный метод основан на подавлении роста микроорганизмов под воздействием антимикробного препарата, нанесенного на бумажный диск. В результате диффузии препарата в среду вокруг бумажного диска образуется зона подавления роста микроорганизмов. По диаметру зоны подавления роста оценивается устойчивость окрасок к исследуемой бактериальной культуре.

Антибактериальная активность исследуемых красящих веществ зверобоя и гармалы изучалась на бактериальной культуре *Escherichia coli*. Эффективность антибактериального

воздействия красителя из гармалы исследовалась также на бактериальной культуре *Staphylococcus aureus*.

Полученные результаты представлены в таблице 1 и 2.

В таблице 1 показаны результаты определения антибактериального воздействия красителя, полученного из зверобоя. Как видно из представленных данных, вокруг дисков, вырезанных из хлопковой ткани, окрашенной красителем из зверобоя, не образуется зона подавления роста бактерий. Вместе с тем, не наблюдается и зарастания образцов. Из этого следует, что краситель из зверобоя проявляет бактериостатический эффект – то есть данный краситель приостанавливает развитие бактерий и придает окрашенному текстильному материалу устойчивость к бактериальной культуре.

Таблица 1. Антибактериальная активность хлопковой ткани, окрашенной красителями из зверобоя по отношению к культуре *Escherichia coli*
Table 1. Antibacterial activity of cotton fabric dyed with Zveraboy against *Escherichia coli* culture



<i>Краситель</i>	<i>Воздействие микроорганизмов</i>	<i>Подавление роста бактерий, мм</i>
<p>Зверобой: 8 – образец, окрашенный водным экстрактом с протравой - сульфатом алюминия; 9-образец, окрашенный водным экстрактом без протравы; 24 - образец, окрашенный водным экстрактом с протравой -</p>		<p>Нет зарастания образцов-эффект бактериостатический</p>

Таблица 2. Устойчивость к микробиологическому воздействию хлопковой ткани, окрашенной красителями из гармалы

Table 2. Microbiological resistance of cotton fabric dyed with harmala dyes

<i>Краситель</i>	<i>Воздействие микроорганизмов</i>	<i>Подавление роста бактерий, мм</i>
<p>Гармала: 1- образец, окрашенный водно-спиртовым экстрактом семян; 2- образец, окрашенный водным экстрактом всего растения; 5 - образец, окрашенный водно-спиртовым экстрактом семян;</p>		<p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p>1 – 13 2 – 10 5 – 8</p>

<p>Гармала: 1 образец, окрашенный водно-спиртовым экстрактом семян;</p> <p>образец, окрашенный водным экстрактом всего растения;</p> <p>5-(3 в чашке);</p>		<p><i>Escherichia coli</i></p> <p>1 – 5 2 – 5 5 – 4</p>
---	--	---

Результаты определения антибактериального воздействия красителя из гармалы, приведенные в таблице 2, показывают, что вокруг дисков из ткани, окрашенной данным красителем, образуется зона подавления роста бактерий, что доказывает антибактериальную активность красителя из гармалы как в отношении *Escherichia coli*, так и *Staphylococcus aureus*. Следует отметить, что краситель из гармалы более эффективен по отношению к *Staphylococcus aureus* – диаметр зоны подавления роста микроорганизмов составляет от 13 до 8 мм, в то время для бактериальной культуры *Escherichia coli* эти величины составляют 5 мм. Эффективность антибактериального воздействия красителей, полученных экстракцией семян водно-спиртовыми растворами, значительно выше, чем таковая у красителей, выделенных в водной среде из всего растения – диаметр зоны подавления роста бактерий, соответственно, 13 и 10 мм.

Как отмечается в литературе, биоцидную отделку текстильных материалов обычно проводят после крашения, обрабатывая материал в ванне антимикробным препаратом. Выявленные бактериостатические и антибактериальные свойства исследованных красителей из зверобоя и гармалы дают возможность совместить операции крашения и придания микробиологической устойчивости хлопковым тканям. Это позволит повысить потребительские качества готовой ткани, сократить время отделки, упростить технологический процесс. Кроме этого, повышается экологичность производства.

ВЫВОДЫ. Приведенные литературные данные позволяют заключить, что натуральные красители являются экологически приемлемыми, так как биоразлагаемы и не наносят вред окружающей среде. Проведенные исследования показали, что растение гармалу можно использовать в качестве сырья для извлечения красящего вещества и крашения текстильных материалов.

ЛИТАРАТУРА

1. Азарова О.В. Флавоноиды: Механизм противовоспалительного действия / О.В. Азарова, Л.П. Галактионова // Химия растительного сырья. –2012. -№4. -С.61-78.
2. Азимова Ф.Ш. Спектральный анализ строения растительного красителя марены / Ф.Ш. Азимова // Вестник ДГТУ. Технические науки. – 2007. -№12. -С.107-110.
3. Биостойкость натуральных и синтетических текстильных волокон / Е.Л. Пехташева, А.Н. Неверов, Г.Е. Заиков, С.Ю. Софьина, О.В. Стоянов // Вестник Казанского технологического университета. –Казань, 2012. -Т.15. -№5. -С.192-305.
4. Биостойкость природоокрашенных хлопковых волокон / Е.Л. Пехташева, А.Н. Нестеров, Г.Е. Заиков, С.Ю. Софьина // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. -№5. -С.110.
5. Биохимия фенольных соединений / Под.ред. Дж.Харборна. -М., 1968. – 451 с.
6. Голиков В.П. Органические хроматические материалы на основе природных красителей в произведениях искусства: природа, технологии приготовления и

- применения, методы исследования / В.П. Голиков. -М.: Институт Наследия, 2020. - 296 с.
7. Ермилова И.А. Изменение структуры волокон под действием микроорганизмов / И.А. Ермилова // Межвуз. сб. науч. тр. «Проблемы качества товаров народного потребления». -Л.: ЛИСТ, 1980. -С.193-196.
 8. Ермилова И.А. Теоретические и практические основы микробиологической деструкции текстильных волокон и способов их защиты от воздействия микроорганизмов: дисс. ... д-ра техн. наук / И.А. Ермилова. -Л.: ЛИТЛП им. С.М.Кирова, 1982. – 470 с.
 9. Использование наночастиц серебра для придания текстильным материалам бактерицидных свойств / Л.С. Петрова, А.А. Липина, А.О. Зайцева, О.И. Одинцова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2018. -№6. -С.81-85.
 10. Калинин Ю.А. Природные красители и вспомогательные вещества в химико-текстильных технологиях - реальный путь повышения экологической чистоты и эффективности производств текстильных материалов / Ю.А. Калинин, И.Ю. Вашурина // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). - 2002. -Т. XLVI. - № 1.
 11. Калонтаров И.Я. Придание текстильным материалам биоцидных свойств и устойчивости к микроорганизмам / И.Я. Калонтаров, В.Л. Ливерант. -Душанбе: Дониш, 1981. – 202 с.
 12. Калугин Н.В. Микробиологическое разрушение палаточных тканей / Н.В. Калугин, И.А. Ермилова // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1966. -№1. - С.30–35.
 13. Кароматов И.Д. Гармала обыкновенная – перспективное лекарственное сырье / И.Д. Кароматов, М.З. Исмоилова // Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина». – 2018. -№7(24). -С.27-50.
 14. Королюк Е.А. Красильные растения Алтая и сопредельных территорий / Е.А. Королюк // Химия растительного сырья. - 2003. -№1. -С.101–135.
 15. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов: Учеб. для вузов в 3-х томах, т.2 / Г.Е. Кричевский. -М., 2000. -436 с.
 16. Кулахметова М.Т. Нанотехнология в придании антибактериальных свойств текстильным материалам / М.Т. Кулахметова, А.А. Атаханов // Материалы международной конференции Современные достижения химической технологии в производстве текстиля, синтеза и применения химических продуктов и красителей. - Санкт-Петербург, 2019. –С.78-79.
 17. Логинов С.В. Образование светостойких выкрасок и градуировки на поверхности древесины растительными красителями / С.В. Логинов, Ю.В. Максимов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №4.
 18. Перспективные способы антибактериальной отделки текстильных материалов / Л.С. Петрова, З.А. Яминзода, О.И. Одинцова, Е.Л. Владимирцева, А.А. Соловьева, А.С. Смирнова // Российский химический журнал. – 2021. -Т.65. -№2. -С.67-82.
 19. Петрова Л.С. Разработка композиционных серебросодержащих препаратов для антимикробной отделки текстильных материалов: дис. ... канд. тех. наук: 05.19.02 / Л.С. Петрова. – Иваново, 2019. – 143 л.
 20. Получение и свойства льняных материалов, содержащих частицы меди нано- и микрометровых размеров / А.М. Михаилиди, Н.Е. Котельникова, Н.Н. Сапрыкина, В.К. Лаврентьев // Известия ВУЗов. Технология легкой промышленности. – 2009. –Т. 3. -№1. -С.61–65.
 21. Сапожникова А.И. Влияние препарата «бакцид» на шерсть с признаками бактериального повреждения / А.И. Сапожникова, Е.Л. Пехташева // Сб. мат. междун. науч.- техн. конф. «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности». -Иваново: ИГТА, 2002. -С.208.

22. Синтез и использование наночастиц серебра для придания текстильным материалам бактерицидных свойств / А.Д. Дмитриева, В.А. Кузьменко, Л.С. Одинцова (Л.С.Петрова), О.И. Одинцова // Изв. вузов. Химия и химическая технология. – 2015. - Т.58. -№8.
23. Promising Methods of Antibacterial Finishing of Textile Materials / L.S Petrova, Z.A. Yaminzoda , O.I.Odintsova, E.L. Vladimirzeva, A.A. Soloveva, A.S. Smirnova // Russian Journal of General Chemistry. – 2021. – V. 91. – №12.

БИОУСТУВОРИИ МАТОЪҲОИ ПАХТАГИНЕ, КИ БО МАВОДИ ТАБИЙ РАНГ КАРДАШУДА

Натиҷаҳои тобоварии зиддибактериявии матоъҳои пахтагин, ки бо рангҳои табиӣ аз ҷойкаҳак ва испанд ҷудо кардашуда, ранг карда шудаанд, таҳти таҳқиқот қарор дода шудаанд. Муқаррар карда шудааст, ки рангҳои тадқиқшуда аз ҷойкаҳак ва испанд хосиятҳои бактериостатикӣ ва зиддибактериалӣ доранду онҳо имконият медиҳад, ки якҷоя кардани амалиёти рангкунӣ ва барои матоъҳои пахтагин устувории микробиологӣ додан, мусоидат кунад. Дар хотир бояд дошт, ки истеъмолкунандагон дар саросари ҷаҳон либос ва маснуотҳои нассоҷиро меҷӯянд, ки бароҳати бештарро таъмин намоянд ва ҳангоми истифодаи онҳо тару тоза, гигиенӣ ва бӯи хуш дошта бошанд. Омӯзиши усулҳои инноватсионии коркарди маснуоти нассоҷии гигиенӣ барои мақсадҳои гуногун, қисми зарурии соҳаи нассоҷӣ мебошад. Тамоюли муосир дар тамоми ҷаҳон рӯй ба сӯи истифодаи маҳсулоти аз ҷиҳати экологӣ тоза ва аз ҷиҳати биологӣ вайроншаванда мегузарад ва талабот ба рангҳои табиӣ бо ҳамин мақсад рӯз то рӯз афзуда истодааст. Самаранокии рангҳои табиӣ зиддимағорақҳо метавонад аз мавҷудияти таркиби кимиёвӣ аз ҷиҳати биологӣ ғайб, ки дорои лимонидҳо, терпеноидҳо ва фенолҳо мебошанд, хосиятҳои таъсирбахшандаи зиддимикробӣ доранд.

Хуласа, аз ин рӯ бо рангҳои гуногуни табиӣ ранг кардани маснуоти нассоҷӣ на танҳо ба истеҳсоли маснуот ва либосҳои нассоҷии аз ҷиҳати экологӣ тоза имконият медиҳад, балки масъалаи истеҳсоли матоъҳои биотсидиро низ ҳал менамояд.

Бо назардошти ин, матоъҳои бо рангҳои табиӣ рангкардашуда барои беҳтар шудани сифатҳои истеъмолии матои тайёр, кӯтоҳ кардани муҳлати пардозкунӣ, соддашавии раванди технологӣ, инчунин ҳалли як қатор мушкилот (проблемаҳо) вобаста ба экологии истеҳсолот мусоидат мекунад.

Калимаҳои калидӣ: рангкунандаҳои табиӣ, ҷойкаҳак, испанд, биоустуворӣ, зиддибактериявӣ, устувории ранг, хосиятҳои микробиологӣ.

БИОУСТОЙЧИВОСТЬ ХЛОПКОВЫХ ТКАНЕЙ, ОКРАШЕННЫХ ПРИРОДНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Рассмотрены результаты исследования антибактериальной устойчивости хлопковых тканей, окрашенных природными красителями, выделенными из зверобоя и гармалы. Установлено, что исследованные красители из зверобоя и гармалы обладают бактериостатическими и антибактериальными свойствами, что позволяет совместить операции крашения и придания микробиологической устойчивости хлопковым тканям.

Нужно учесть, что потребители во всем мире ищут одежду и другие текстильные изделия, которые обеспечивают больший комфорт и остаются свежими, гигиеничными и без запаха при использовании. Изучение инновационных методов разработки гигиенических текстильных изделий различного назначения является необходимостью частью. Современная тенденция во всем мире смещается в сторону использования экологически чистых и биоразлагаемых товаров, спрос на натуральные красители растет день ото дня. Противогрибковая эффективность натурального красителя может быть обусловлена наличием биологически активного химического вещества, составляющие, лимониды, терпеноиды и фенолы, которые, как известно, обладают антимикробным действием свойства. Следовательно, окрашивание текстильных материалов натуральными

красителями позволит не только производить экологически чистые текстильные материалы, но также решить задачу выпуска биоцидных тканей. Поэтому, окрашенные нами ткани растительными красителями способствуют повышению потребительских качеств готовой ткани, сокращению времени отделки, упрощению технологического процесса, а также решению ряда экологических проблем производства.

Ключевые слова: природные красители, зверобой, гармала, биоустойчивость, антибактериальный, устойчивость цвета, микробиологические свойства.

BIOSTABILITY OF COTTON FABRICS DYED WITH NATURAL DYES

The results of a study of the antibacterial resistance of cotton fabrics dyed with natural dyes isolated from zveraboy and harmala are considered. It has been established that the studied dyes from zveraboy and harmala have bacteriostatic and antibacterial properties, which makes it possible to combine the operations of dyeing and imparting microbiological stability to cotton fabrics.

Keep in mind that consumers around the world are looking for clothes and other textiles that provide greater comfort and remain fresh, hygienic and odor-free when used. The study of innovative methods for the development of hygienic textiles for various purposes is a necessary part. The current trend around the world is shifting towards the use of environmentally friendly and biodegradable products, the demand for natural dyes is growing day by day. The antifungal efficacy of the natural dye may be due to the presence of a biologically active chemical constituent, limonoids, terpenoids and phenols, which are known to have antimicrobial properties. Consequently, the dyeing of textile materials with natural dyes will allow not only the production of environmentally friendly textile materials, but also solve the problem of producing biocidal fabrics. Therefore, the fabrics dyed by us with vegetable dyes help to improve the consumer qualities of the finished fabric, reduce the finishing time, simplify the technological process, and also solve a number of environmental problems in production.

Keywords: natural dyes, zveraboy, harmala, biostability, antibacterial, color fastness, microbiological properties.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Яминзода Заррина Акрам* – Донишгоҳи технологии Тоҷикистон, номзоди илмҳои техникӣ, дотсен, декани факултети муштараки Донишгоҳи давлатии Полотски (Белорусия) ва Донишгоҳи технологии Тоҷикистон. **Суроға:** 734061, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кучаи Н. Қарабоева 63/3. E-mail: zyaminova@inbox.ru. Телефон: +992 900 28 10 85

Сведение об авторе: *Яминзода Заррина Акрам* - Технологический университет Таджикистана, кандидат технических наук, доцент, декан совместного факультета Полоцкого государственного университета и Технологического университета Таджикистана. **Адрес:** 734061, Республика Таджикистан, ул. Н. Карабаева 63/3. E-mail: zyaminova@inbox.ru. Телефон: +992 900 28 10 85

Information about the author: *Yaminzoda Zarrina Akram* - Technological University of Tajikistan, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Joint Faculty of Polotsk State University and Technological University of Tajikistan. **Address:** 734061, Republic of Tajikistan, st. N. Karabaeva 63/3. E-mail: zyaminova@inbox.ru. Phone: +992 900 28 10 85

**НИШОНДИҲАНДАҲОИ ФИЗИКӢ-ХИМИЯВӢ ВА ХОСИЯТИ
ЭНЕРГИЯБРАНДАГИИ ЗАХИРАҲОИ АНГИШТИ “ҲАКИМӢ” ВА
“ТОШҚУТАН”-И ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН**

Насрединова П.М.

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Тоҷикистон дар миқёси Осиёи Марказӣ яке аз минтақаҳои ба ҳисоб меравад, ки дорои захираҳои калони канданиҳои ғоиданок мебошад. Яке аз сарватҳои бебаҳои Тоҷикистон ин ангишт мебошад.

Оиди омӯзиши захираҳои ангишти Тоҷикистон нахустин таҳқиқотҳо дар асри Х гузаронида шудааст, ки муаллифони он муҳаққиқони араб мебошанд. Омӯзиши ҷиддии захираҳои ангишти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз ҷониби олимони рус оғоз гардидааст.

Тавассути истифодаи таҳқиқотҳои саҳроӣ мутахассисони соҳаи геология муайян намудаанд, ки асоси захираҳои ангишти Тоҷикистонро 36 кон ва зухуротҳо ташкил медиҳанд. Ҳаҷми умумии ин захираҳои ангишти Ҷумҳурии Тоҷикистон зиёда аз 4,3 миллиард тонна арёбӣ гардидааст [15].

Аз рӯи таркиби химиявӣ ва хосиятҳои физикию химиявӣ захираҳои ангишти Тоҷикистон ба гурӯҳҳои мухталиф: аз қабili ангиштсанг, ангишти сиёҳтоб, ангиштсанги коксшаванда ва антрацит дохил мешаванд.

Таҳлили адабиёти соҳавӣ нишон дод, ки оиди истифодашавии захираҳои ангишти Тоҷикистон то соли 1910 ягон маълумот дида намешавад. Истифодаи назарраси ангишт аз соли 1910 шуруъ гардидааст. Нахустин кони ангишт, ки ҳамчун энергиябаранда истифода гардидааст, ин кони “Шуроб” мебошад. Истифодашавии кони “Шуроб” пеш аз ҳама ба сохта шудани роҳи қатора (поезд) дар қисмати Шимолии Тоҷикистон, ки он вақт дар ҳайати Аморати Бухоро буд, вобаста мебошад. Ин захираи ангишт ҳамчун сӯзишвории муҳаррикӣ дар паравозҳо истифода мегардид. Бо ин мақсад то соли 1910 аз кони “Шуроб” 15 ҳазор тонна ангишт истихроҷ карда шудааст.

Истихроҷи захираҳои ангишти Тоҷикистон асосан ба давраи давлати собиқ Иттиҳоди Шуравӣ рост меояд [3; 2; 4; 5].

То нимаи дууми солҳои 80-уми асри гузашта манбаи ашёи хом ва саноати ангишти ҷумҳурӣ дар ҳайати собиқ Иттиҳоди Шуравӣ мунтазам инкишоф меёфт. Суръати баландтарини афзоиши он солҳои 1986- 1992 мушоҳида гардида, захираҳои иқтишофгардида қариб 10 баробар афзуданд (мутаносибан 0,026 млрд. тн. ва 0.29 млрд. тн.), вале нишондодҳои истихроҷ бошад, дар ин давра тарафи манфиро нишон медиҳад, яъне ҳаҷми истихроҷ соли 1988 нисбат ба соли 1970-ум - 77,7% ва соли 1996, бошад нисбат ба соли 1990-ум 40% камтар гардиданд. Минбаъд, то соли 1994 афзоиши захираҳо ва истихроҷи ангишт суст ҳам бошад, вале мувофиқи нақша инкишоф ёфтааст. Аз соли 1994 захираи манбаҳои дурнамо ва иқтишофгардидаи ангишт кам тағйир ёфтаанд. Аз соли 1994 то соли 2000-ум истихроҷи ангишт аз 300 ҳаз. тн. то ба 20 ҳаз. тн. поён рафт. Дар воқеъ, таи солҳои 1990-2000-ум якбора гузаштан аз иқтисодиёти банақшагирии сотсиалистӣ ба иқтисодиёти бозоргонӣ, бидуни истифодаи системаи давлатии танзим ва назорат ва бар замми ин муноқишаҳои шаҳрвандӣ (солҳои 1992-1997) ҷумҳуриро ба бӯҳрони шадиди иқтисодӣ, пастравии истеҳсолоти саноатӣ ва кишоварзӣ, аз ҷумла дар соҳаҳои комплекси сӯзишворию энергетикӣ гирифтور намуданд [12].

Новобаста аз мушкилотҳои ҷойдошта, Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон оиди истифодабарии самараноки захираҳои ангишти Тоҷикистон дар даврони соҳибистиклолӣ корҳои зиёдеро ба анҷом расонидаанд. Таъсиси корхонаҳои

“Шабакҳои гармию-барқдихӣ”, истифодаи алтернативии ангишт ҳамчун энергиябаранда дар корхонаҳои истеҳсолӣ, истифодаи алтернативии ангишт дар хоҷагии халқ ва муассисаву идораҳои ноҳияҳои тобеъ ва дурдаст ҳамчун маводи ивазкунандаи сӯзишвории биологӣ, истеҳсол намудани синтез-газ дар асоси ангишт барои истеҳсолоти алюминий дар КВД “Ширкати алюминии тоҷик” ҳангоми норасоии гази табиӣ ва ғ. Дастовардҳои ҷолиби диққат мебошанд [6].

Истифодаи самараноки захираҳои ангишт боиси он гардидааст, ки ба иқтисодиёти кишварамон фоидаи зиёде ба даст оварда истодааст. Дар ин ҷо қайд намудан ба маврид аст, ки тағйироти нарх дар бозори фурӯши энергияи электрикӣ боиси он гардидааст, ки ангишт ҳамчун энергиябаранда дар тавлиди энергияи энергетикӣ бештар истифодашаванда гардад. Бо чунин суръат истифодашавии захираҳои ангишт дар ҷаҳон боиси он гардидааст, ки партовҳои зиёде ҳосил гардад.

Аз ҳамин лиҳоз мушкилоти баланд бардоштани самаранокии иқтисоди истихроҷи захираҳои ангишт ва бартараф намудани ин мушкилоти экологӣ яке аз масъалаҳои ҳалталаб натавонанда барои Ҷумҳурии Тоҷикистон, инчунин барои дигар кишварҳо, ки дар истеҳсолот ва хоҷагии халқ ангишт ҳамчун манбаи гармӣ истифода мегардад, ба ҳисоб меравад.

Дар баробари ин, солҳои охир дар асоси ангишт кокс, анодҳои электролизёрӣ, карбогидрогенҳои моеъ, пайвастиҳои калонмолекулаи органикӣ, нуриҳои маъданӣ ва ғ. ҳосил карда мешавад. Дар ин истеҳсолотҳо партовҳои саноатӣ нисбатан камтар дида мешаванд.

Агар нархи ин маводҳоро дар бозори ҷаҳонӣ муқоиса намоем он гоҳ аён мегардад, ки дар асоси ангишт истеҳсол намудани ин гуна мавод ва маҳсулот афзалиятҳои калони иқтисодиро доро мебошад.

Новобаста аз он, ки захираҳои ангишти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз нигоҳи геологӣ то як дараҷаи қонеъкунанда омӯхта шудааст, мутаасифона аксари ангишти Тоҷикистон аз нигоҳи химиявӣ ба пурагӣ таҳқиқ карда нашудааст. Ба чунин номгӯи ангиштҳо захираҳои ангишти “Ҳакимӣ” ва “Тошқутан” як қатор таҳқиқотҳо гузаронида шуд [10; 1].

Дар рафти пажӯҳиш ва таҳқиқотҳои гузаронидашуда муҳимтарин нишондиҳандаҳои физикӣ ва химиявӣ ангиштҳои кони “Ҳакимӣ” ва “Тошқутан” аз қабili намнокии умумӣ, намнокии намуди таҳлилшаванда, моддаҳои бухоршаванда, хокистарнокӣ, миқдори карбони пайваст, сулфури умумӣ, миқдори ҳидроген ва ҳосиятҳои энергиябарандагии он (гармии сӯзиши пастарин, гармии сӯзиши баландтарин) омӯхта шудаанд [10; 1; 14]. Муҳимтарин натиҷаҳои таҳлил дар ҷадвали 1 ва 2 пешниҳод гардидааст.

Ҷадвали 1. Ҳосиятҳои физикию химиявӣ ва энергиябарандагии ангишти кони «Ҳакимӣ»-и Ҷумҳурии Тоҷикистон

Table 1. Physical, chemical and energy properties of coal “Hakimi” deposit of the Republic of Tajikistan

Намнокии умумӣ %	2,13	Сулфури умумӣ %	1,52
Намнокии намуди таҳлилшаванда, %	0,95	Ҳидроген, %	3,94
Моддаҳои бухоршаванда, %	20,16	Ҳолати сӯзиши баландтарин (Ккал/кг)	6450,40
Карбони пайваст, %	59,13	Ҳолати сӯзиши пасттарин (Ккал/кг)	6101,49
Ҳокистарнокӣ	19,76	Сифати шлак	5

Ҳосиятҳои энергиябарандагии ангишт дар асбоби колориметри навъи Changsha kaiyuuan Instruments Co., Ltd (Хунан, Чин) муайян карда шуд. Инчунин, тавассути дастгоҳи анализатор макроэлементҳои асосии он аз қабili карбон, гидроген ва сулфур, таркибан ва миқдоран маълум карда шуд.

Чадвали 2. Хосиятҳои физикию химиявӣ ва энергиябарандагии ангишти кони «Тошқутан (Шӯрхок)»-и Ҷумҳурии Тоҷикистон
Table 2. Physical and chemical properties and energy efficiency of coal of “Tashkutun (Shurkhok)” deposit of the Republic of Tajikistan

Намнокии умумӣ %	2,57	Сулфури умумӣ %	0,88
Намнокии намуди таҳлилшаванда %	1,18	Гидроген,%	3,35
Моддаҳои бухоршаванда %	21,58	Ҳолати сӯзиши баландтарин (Ккал/кг)	5038,50
Карбони пайваст %	45,83	Ҳолати сӯзиши пасттарин (Ккал/кг)	4790,99
Ҳокистарнокӣ, %	31,41	Сифати шлак	4

Дар асоси ин натиҷаҳои таҳлили эксперименталӣ муайян карда шуд, намнокӣ ва миқдори моддаҳои зудбухоршавандаи ангишти кони «Ҳақимӣ» нисбат ба ангишти кони «Шӯрхок» зиёдтар мебошад.

Тавассути натиҷаҳои бадастовардаи илми, ки дар чадвалҳои 1 ва 2 бараси гардидааст ошкор гардид, ки ҳокистарнокии ангишти «Шӯрхок» аз ангишти «Ҳақимӣ» то 17,31% камтар мебошад. Ин фарқият аз он шаҳодат медиҳад, ки миқдори пайвастагиҳои ғайриорганикии он камтар мебошад аз ангишти кони «Ҳақимӣ» камтар мебошад.

Дар рафти иҷрои таҳқиқотҳои эксперименталӣ муайян гардид, ки моддаҳои марбут ба пайвастагиҳои ғайриорганикӣ ҳангоми сӯختани ангишт бевосита ба оксидҳои худ табдил меёбанд. Чунин раванд дар аксар ҳолатҳо метавонад гармиро ба худ фуру барад ва боиси коҳиши гармии сӯзиши ангишт гардад.

Ҳамин тариқ тавассути истифодаи тарикаҳои таҳлили физикию - химиявӣ ва методҳои технологияи моддаҳои органикӣ компонентҳои асосӣ ва хосиятҳои энергиябарандагии ангиштҳои таҳқиқшаванда омӯхта шуд. Дар асоси ин натиҷаҳо муайян гардид, ки ангишти кони “Тошқутан (Шӯрхок)” ба гурӯҳҳои ангишти миёнасифат ва ангишти кони “Ҳақимӣ” бошад ба гурӯҳи ангишти пастсифат дохил мешавад. Аз ин лиҳоз истифодашавии ин захираҳои ангишти Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамчун энергиябаранда дар оянда метавонад ба вазъи экологии маҳал таъсири манфии худро расонад.

АДАБИЁТ

1. Иброгимов Д.Э, Насрединова П.М. Хосиятҳои физикию химиявии конҳои “Шӯрхок” (Тошқутан) ва “Ҳақимӣ”-и Ҷумҳурии Тоҷикистон // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши илмҳои табиӣ. – Душанбе, 2017. -№1/2. -С.169-172.
2. Иброгимов Д.Э. Ҳақимов А., Насрединова П.М. Аҳамияти ангишти конҳои “Ҳақимӣ” ва “Шӯрхок”(Тошқутан) дар самтҳои мухталифи истеҳсолоти химиявӣ // Маводи конференсияи илмию амалии ҷумҳуриявӣ бахшида ба Соли рушди сайёҳӣ ва ҳунарҳои мардумӣ дар мавзӯи “Баланд бардоштани рақобатпазирии истеҳсолоти ванатӣ, амнияти озуқаворӣ, содироту воридотивазкунӣ ва татбиқи технологияҳои инноватсионӣ” ба ифтихори 70-солагии узви вобастаи АИ ҶТ Каттаев А.Ҳ. Исфара-2018.
3. Иброгимов Д.Э., Насрединова П.М. Арзёбии экологии истифодашавии кони ангишти “Ҳақимӣ”-и Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамчун сӯзишвории саҳт // Паёми Политехникӣ. Бахши: “Тадқиқотҳои муҳандисӣ”. - 2021 -№3(55).
4. Иброгимов Д.Э., Насрединова П.М. Бойгардонии намунаҳои ангишти конҳои “Шӯрхок” (Тошқутан) ва “Ҳақимӣ”-и Ҷумҳурии Тоҷикистон // Маҷаллаи назариявӣ ва илмию истеҳсолӣ Кишоварз 2 (75) 2017. - С. 81-83.
5. Иброгимов Д.Э., Насрединова П.М. Омӯзиши сохти молекулавии кислотаҳои гуминии ангишти кони “Ҳақимӣ” Иброгимов Д.Э. // Илм ва Фановарӣ Донишгоҳи милли Тоҷикистон. 2021 № 2. - С. 164-174.

6. Иброгимов Д.Э., Насрединова П.М. Таҳлили сифати ангишти кони “Ҳакимӣ”-и Ҷумҳурии Тоҷикистон // Донишгоҳи миллии Тоҷикистон Маводи конференсияи дуҷуми байналмилалӣ илмӣ дар мавзӯи “Кимиёи пайвастиҳои алифатӣ ва сикли глицерин ва соҳаҳои истифодабарии он” бахшида ба 75-солагии хотираи д.и.к., узви вобастаи АУ Ҷ.Т, профессор Кимсанов Бӯрӣ Ҳакимович (8-9-уми декабри соли 2016).
7. Иброгимов Д.Э., Насрединова П.М. Чудо намудани кислотаҳои гуминии таркиби ангишт бо усули пирофосфати // Маводи Конференсияи ҷумҳуриявии илмӣ-амалии «Баланд бардоштани маърифати истифодаи захираҳои обӣ масъалаи муҳим ва мубрами ҷаҳони муосир аст» Душанбе – 2021. - С. 386-391.
8. Иброгимов Д.Э., Насрединова П.М., Олифтаева Ж.А. Экстраксияи кислотаҳои гуминии таркиби ангишт бо усули пирофосфати // Маҷаллаи илмӣ – амалии “Паёми ДТТ” 2 (45) 2021.
9. Иброгимов, Д.Э. Качество угля месторождения “Зидди” и его значимость для промышленности Республики Таджикистан / Д.Э. Иброгимов, Б.Ф. Абдулхайров // Вестник Таджикского национального университета. -Душанбе, 2017. -№1/4. -С. 170-173.
10. Иброгимова С.И., Иброгимов Д.Э., Насрединова П.М. Характеристика масличности и продуктивности волокна некоторых сортов линий хлопчатника // Вестник Таджикского национального университета №1/6 2016. - С. 106-108
11. Изучение компонентного состава угля месторождение «Саяда» [Текст] / Б.Ф. Абдулхайров, Д.Э. Иброгимов, К.М. Палавонов // Вестник Таджикского национального университета, – Душанбе: Сино, -2015. - №2. – С.72-76.
12. Насрединова П.М. Таҳлили микдории кислотаҳои гуминии таркиби ангишти кони “Ҳакимӣ”- и Ҷумҳурии Тоҷикистон // Илм ва Инноватсия Донишгоҳи миллии Тоҷикистон Бахши геологӣ ва техникӣ. – 2020. -№ 4. - С. 171-176.
13. Насрединова П.М. Экологические проблемы, связанные с производством жидких биотоплив // Конференсияи Ҷумҳуриявии илмӣ – амалии «Проблемаҳои кимиё, технологияи кимиёвӣ ва металлургияи муосир» Бахшида ба 20-солагии истиқлолияти давлатии Ҷ.Т. ва 75- солагии зодрузи собиқ ректори донишгоҳ профессор А. Ваҳобов. Душанбе 2011. - С. 92-93.
14. Насрединова П.М., Бобочонов Ш.Б. Латипов И.И. Технологияи муфиди ҳосил намудани синтез-газ дар асоси захираҳои ангишти Ҷумҳурии Тоҷикистон // Донишгоҳи техникии Тоҷикистон Маводҳои конференсияи Ҷумҳуриявии илмӣ-амалии Илм-асоси рушди инноватсионӣ Душанбе 2020.
15. Охунов Р.В., Абдурахмонов Б.А. Саноати ангишти Тоҷикистон: заминаи ашӯи ваъ ва дурнамои рушд. –Душанбе: Недра, 2011. -246 с.
16. Перспективы применения некоторых технических растительных масел флоры Таджикистана для отечественного производства/ Иброгимов Д.Э., Маджидов Т.С., Маҳмудова Т.М., Зокирова М.А. // Наука и инновация (ISSN-2312-3648.) - 2020. -№2. -С.110-114.

НИШОНДИҲАНДАҲОИ ФИЗИКӢ-ХИМИЯВӢ ВА ХОСИЯТИ ЭНЕРГИЯБАРАНДАГИИ ЗАХИРАҲОИ АНГИШТИ “ҲАКИМӢ” ВА “ТОШКУТАН”-И ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақолаи мазкур оиди тавсифи захираҳои ангишти Тоҷикистон маълумот пешниҳод гардидааст. Дар асоси шарҳи адабиёти соҳавӣ муайян карда шудааст, ки аксари захираҳои ангишти Тоҷикистон аз нуқтаи назарияи илми химия ба омӯзиш эҳтиёҷ доранд, зеро оиди таркиби химиявӣ, нишондиҳандаҳои физикию – химиявӣ ва хосияти энергиябарандагии онҳо маълумотҳои илман асоснок дида намешаванд. Аз ҳамин лиҳоз ҳадафи таҳқиқот конҳои ангишти “Ҳакимӣ” ва “Тошқутан” қарор дода шудааст.

Тавассути истифодаи тариқаҳои таҳлили физикию – химиявӣ ва методҳои органикии таҳлил таркиби химиявӣ, хосиятҳои физикӣ ва энергиябарандагии ин конҳо муайян карда шуд. Дар асоси таҳлилҳои эксперименталии гузаронидашуда муайян гардидааст, ки карбонҳои конҳои мазкур аз 60% паст мебошад. Дар баробари ин миқдори сулфури умуми 0,88-1,52%-ро ташкил медиҳад. Аз ин сабаб истифодашавии ин захираҳои ангишт ҳамчун сӯзишвории саҳт метавонад ба вазъи экологии маҳал таъсири худро расонад.

Калидвожаҳо: ангишт, захираҳои ангишти Тоҷикистон, кони “Ҳакимӣ”, кони “Тошкутан”, таркиби химиявӣ, карбони пайваст, хокистарнокӣ, энергиябарандагӣ, арзёбии экологӣ.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ТЕПЛОТВОРНОЕ СВОЙСТВО УГЛЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ «ХАКИМИ» И «ТОШКУТАН» РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

В данной статье приведена информация о характеристике угольных ресурсов Таджикистана. На основе анализа литературы выявлено, что угольные ресурсы Таджикистана нуждаются к изучению с химической точки зрения. Причина актуальности заключается в том, что в научной литературе отсутствует информация о химическом составе и энергоносительных свойствах большинства угольных ресурсов Таджикистана. В связи с этим в качестве объекта исследования был выбран уголь месторождений «Хакими» и «Тошкутан» Республики Таджикистан.

С применением физико-химических способов анализа и методов органической химии был изучен химический состав, физические и теплотворные свойства изучаемых месторождений. На основе проведенных экспериментальных исследований определено, что связанный углерод в исследуемых углях составляет до 60%. Также выявлено, что общее содержание серы составляет 0,88-1,52%. В связи с этим применение этих исследуемых углей в качестве твердого топлива может отрицательно влиять на экологию окружающей среды.

Ключевые слова: уголь, угольные ресурсы Таджикистана, месторождение «Хакими», месторождение «Тошкутан», химический состав, связанный углерод, зольность, теплотворность, экологическая оценка.

PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS AND HEAT PROPERTIES OF COALS FROM THE "KHAKIMI" AND "TOSHKUTAN" DEPOSITS OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

This article provides information on the characteristics of the coal resources of Tajikistan. Based on the analysis of the literature, it was revealed that the coal resources of Tajikistan need to be studied from a chemical point of view. The reason for the relevance lies in the fact that in the scientific literature there is no information on the chemical composition and energy-carrying properties of most of the coal resources of Tajikistan. In this regard, the coal deposits "Khakimi" and "Toshkutan" of the Republic of Tajikistan were chosen as the object of study.

With the use of physical and chemical methods of analysis and methods of organic chemistry, the chemical composition, physical and calorific properties of the studied deposits were studied. On the basis of the conducted experimental studies, it was determined that the bound carbon in the studied coals is up to 60%. It was also found that the total sulfur content is 0.88-1.52%. In this regard, the use of these studied coals as a solid fuel can adversely affect the ecology of the environment.

Keywords: coal, coal resources of Tajikistan, Khakimi deposit, Toshkutan deposit, chemical composition, fixed carbon, ash content, calorific value, environmental assessment.

Маълумот дар бораи муаллиф: *Насрединова Парвина Мухридиновна* - Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С.Осимӣ, ассистенти кафедраи коркарди

энергиябарандаҳо ва хизматрасонии нафту газ. **Суроға:** 734042, Ҷумҳурии Тоҷикистон ш. Душанбе, кӯчаи акад. Раҷабовҳо 10. Телефон: **(+992) 935-91-25-85**. E-mail: **nasredinova87_87@mail.ru**

Сведение об авторе: *Насрединова Парвина Мухридиновна* - Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими, ассистент кафедры переработка энергоносителей и нефтегазового сервиса. **Адрес:** 734042. Республика Таджикистан г. Душанбе, акад. Раҷабовых 10. Телефон: **(+992) 935-91-25-85**. E-mail: **nasredinova87_87@mail.ru**

Information about author: *Nasredinova Parvina Mukhridinovna* - Tajik Technical University named after academician M.S.Osimi, assistant of the department of energy processing and oil and gas services. **Address:** 734042. Republic of Tajikistan, Dushanbe, acad. Radjabov 10. Phone: **(+992) 935-91-25-85**. E-mail: **nasredinova87_87@mail.ru**

ТАҲЛИЛИ ХУНУКШАВИИ РАВАНДИ СТЕРЖЕНИ ЯКЧИНСА БО ИСТИФОДАБАРИИ БАРНОМАИ МАТЛАВ

Садриддинов П.Б., Исматов У.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Раванди хунукшавии металҳои гуногун дар амалия яке аз масъалаҳои муосир буда, омӯхтани ингуна равандҳо тақозои замона мебошад. Бо назардошти ин гуфтаҳо дар кори мазкур хунукшавии металҳои гуногун аз он ҷумла мис, пӯлод, алюминиро дида мебароем. Барои омӯхтани ингуна равандҳо, моделҳои математикии онҳо тартиб дода шудаанд [2]. Аввалин маротиба масъала оид ба хунукшавии нимфазоро В.Томсон масъалагузорӣ кардааст ва ҳам ҳал намудааст [4]. Дар кори [3] муодилаи якчинсаи гармигузаронӣ бо шартҳои сарҳадии якчинса дида баромада шуда, ҳалли аналитикии ин муодила, ки бо усули Фурье ҳосил карда шудааст. Барои муқоиса бо ҳалли аналитикӣ ба сифати мисол чараёни сардшавии меҳвари мисини якчинсаи доирашакли радиусааш $R = 0,02\text{ м}$, дарозиааш $l = 0,1\text{ м}$ бо сатҳи паҳлуии гарминигӯхдоранда ва ҳарорати ибтидоии 323 К гирифта мешавад. Инчунин, барои гирифтани натиҷа дар забони MatLab барнома сохта шудааст.

Дар [1] ифодаи аналитикӣ барои ҳарорати нестатсионарии хунукшавии нимфазо ҳосил карда, инчунин, пешниҳод карда шудааст, ки интиқоли гармӣ танҳо бо роҳи гармигузаронӣ ба амал меояд. Барои ин кор табдилдиҳии интегронии Лаплас истифода шудааст. Инчунин, саҳеҳ будани ин усул ҳангоми ҳал кардани чунин масъалаҳо нишон дода шудааст.

Бо назардошти ин адабиётҳои овардашуда таҳлили чунин равандҳоро дар металҳои гуногун дида мебароем. Барои ин кор чунин масъаларо дида мебароем. Муодинаи якченакаи гармигузарониро бо шартҳои сарҳадӣ дида мебароем.

$$\frac{\partial u(x,t)}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} + f(x,t), \quad (1)$$

шартҳои аввала ва сарҳадӣ намуди зеринро дорад:

$$\begin{aligned} u(x,0) &= \varphi(x), \\ u(0,t) &= \varphi(t). \end{aligned} \quad (2)$$

Барои навишти раванди хунукшавӣ масъалаи (1)-(2)-ро дида мебароем, ки гармии дохилӣ дар стержен ва гармигузаронии паҳлуии он низ мавҷуд нест. Ҳарорати стержен аз 323 то 270 К тағйир меёбад. Дар чунин фосолаи ҳарорат метали мис чунин характеристикаҳои физикиро дорост $c = 383\text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$, $\rho = 8960\text{ кг/м}^3$, $\lambda = 392\text{ Вт/м}\cdot\text{К}$. Барои содатар гардонидани модели математикии масъалаи мазкур параметрҳои физикии додашуда дар ин фосолаи ҳарорат тағйир намеёбанд, бинобар он, муодилаи гармигузаронӣ намуди зеринро мегирад.

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad 0 \leq x \leq l, \quad t \geq 0, \quad (3)$$

ки дар ин ҷо $a^2 = \frac{\lambda}{c\rho} = 1,14 \cdot 10^{-4}$. Дар лаҳзаи вақти $t = 0$ чунин шarti аввала дода мешавад:

$$u(x,0) = 323. \quad (4)$$

Дар охири стержен низ чунин шarti сарҳадиро медеҳем:

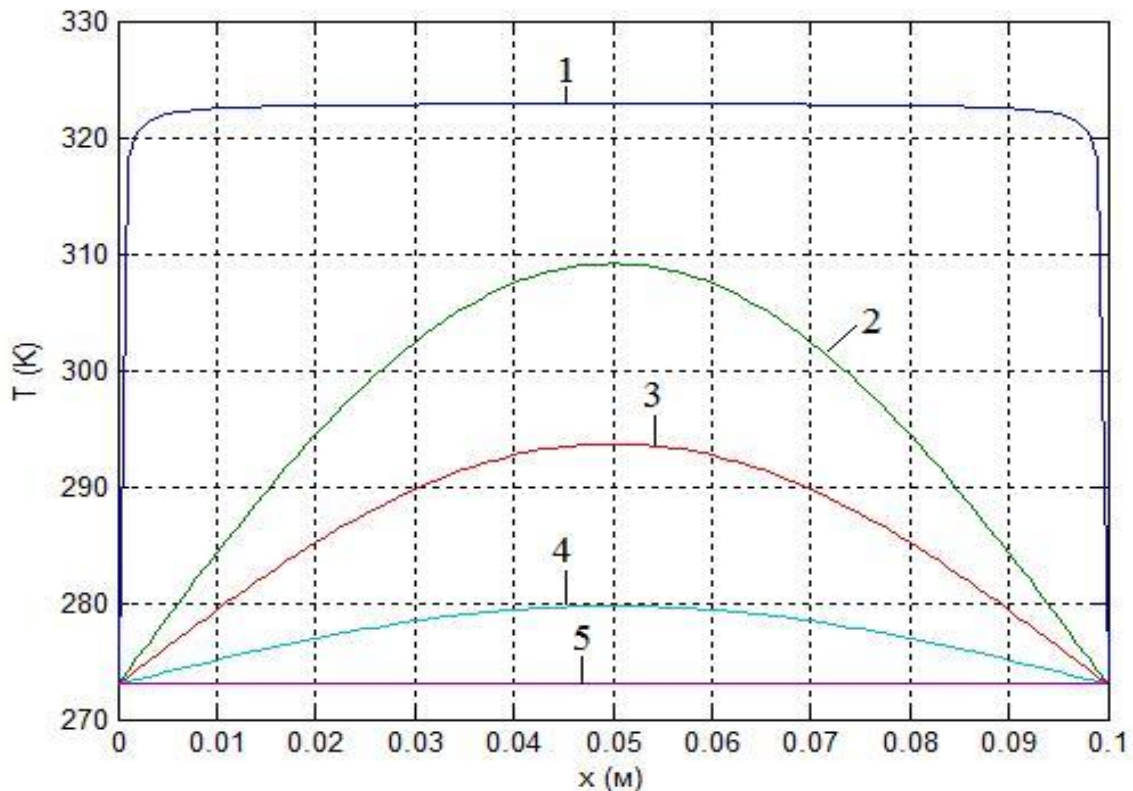
$$u(0,t) = u(l,t) = 273. \quad (5)$$

Ҳамин тавр масъалаи (3)-(5)-ро модели математикӣ барои муайян кардани ҳарорати майдони стержен низ номидан мумкин аст. Ҳалли масъалаи мазкур дар кори [3] бо усули

Фурье ва сёе нишон дода шудааст. Дар кори мазкур таҳлили хунукшавии раванди стержени якҷинсоро барои металҳои гуногуни дар боло зикркардашуда меорем. Азбаски дар кори [3] барои метали мис ҳаммаи тадқиқотҳо гузаронида шудааст, онро ҳамчун асл дар инҷо меорем. Баъдан бо истифодабарии усули мазкур дар дигар металҳо тадбиқ менамоем.

Бо истифодабарии натиҷаҳои гирифташуда графикаи тақсими ҳароратро дар стержен ва дар лаҳзаи гуногуни вақти оварда шудааст.

Расми 1. Тақсими ҳарорат дар стержен дар лаҳзаи вақтҳои гуногун
Figure 1. Temperature distribution in the rod at different times



1-ҳангоми $t = 0$, 2-ҳангоми $t = 5\text{c}$, 3-ҳангоми $t = 10\text{c}$, 4-ҳангоми $t = 20\text{c}$, 5-ҳангоми $t = 100\text{c}$.

Аз расми 1 маълум аст, ки ҳарорат дар стержен аз гузашти лаҳзаи вақт, хунук шуда то ба 273 K мерасад.

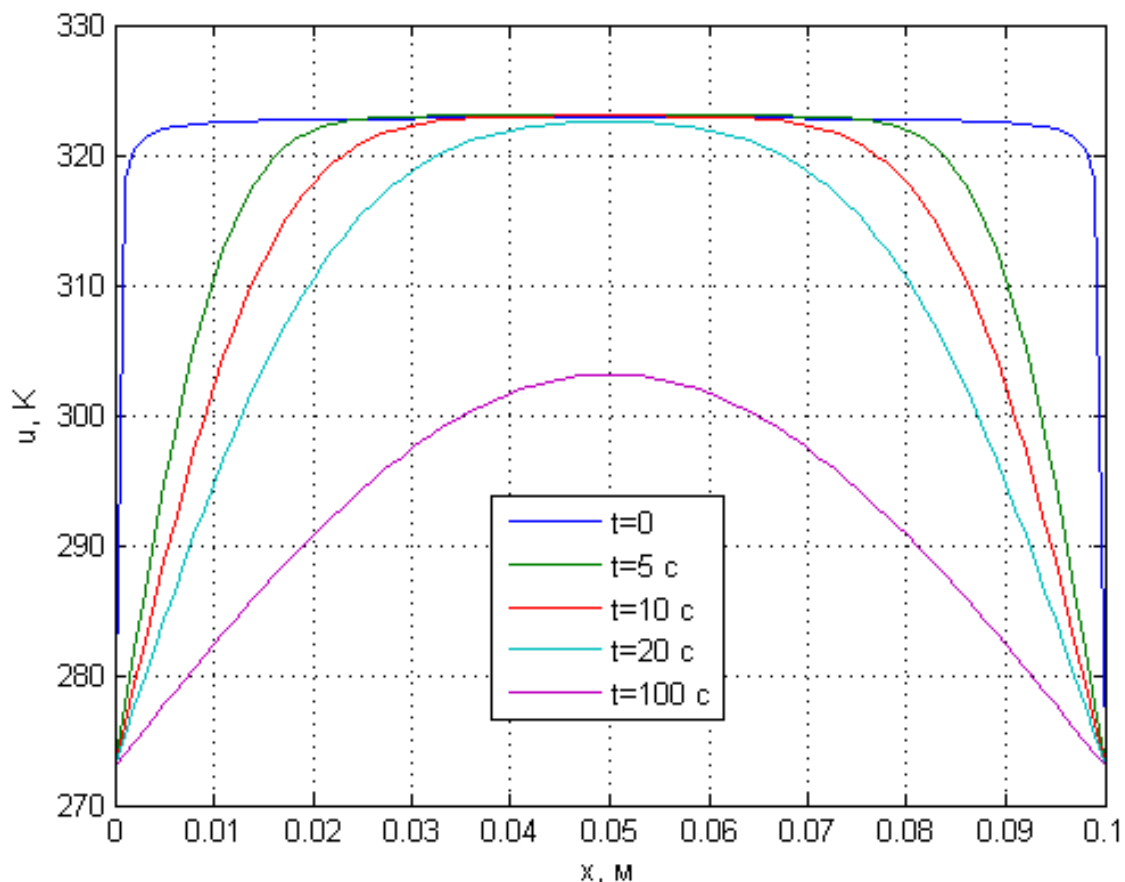
Барои таҳлил кардани масъала оид ба хунукшавии стержен, чунин стерженро дида мебароем, ки он аз метали пӯлод сохта шудааст. Чуноне ки дар боло қайд кардем, ҳангоми таҳлил кардани хунукшавии ингуна стержен, ҳангоми тағйирёбии ҳарорат параметрҳои физикии он доимӣ шуморида мешавад, яъне гармиғунҷоиши метали пӯлод $c = 468\text{Дж/кг}\cdot\text{K}$, зичии пӯлод $\rho = 7900\text{кг/м}^3$ ва коэффитсиенти гармигузаронии он $\lambda = 28\text{Вт/м}\cdot\text{K}$ ҳангоми тағйирёфтани ҳарорат доимӣ шуморида мешавад. Бо назардошти параметрҳои физикии пӯлод, коэффитсиенти гармигузаронии муодилаи (3)-ро ҳисоб мекунем:

$$a^2 = \frac{\lambda}{c\rho} = \frac{28}{468 \cdot 7900} = \frac{28}{3697200} = 0,0000075733.$$

$$a = \sqrt{0,0000075733} = 0.0027519627.$$

Ин қиматро ба мадели математикии (3)-(5) гузошта бо истифодабарии барномаи MatLab графикаи раванди хунукшавии стержене, ки аз пӯлод сохта шудааст, хангоми доимӣ будани параметрҳои мазкур тасвир мекунем:

Расми 2. Хунукшавии ҳарорати стержени пӯлодӣ дар лаҳзаи вақти гуногун
Figure 2. Temperature cooling of the steel rod at different times



Графикҳо аз гузашти вақт аз 0 то 100 сония мувофиқан аз боло ба поён тасвир ёфтаанд: $t=0$, $t=5c$, $t=10c$, $t=20c$, $t=100c$.

Дар расми 2 тағйирёбии хунукшавии стержени пӯлодӣ аз гузашти лаҳзаи вақти гуногун тасвир ёфтааст. Аз расм маълум аст, ки хангоми ҳарорати стержен ба 323K баробар будан, то хунук шудани он, яъне, ҳарорати он то ба 273K баробар шудан, нисбат ба стержени мисин вақти зиёдтар зарур будааст.

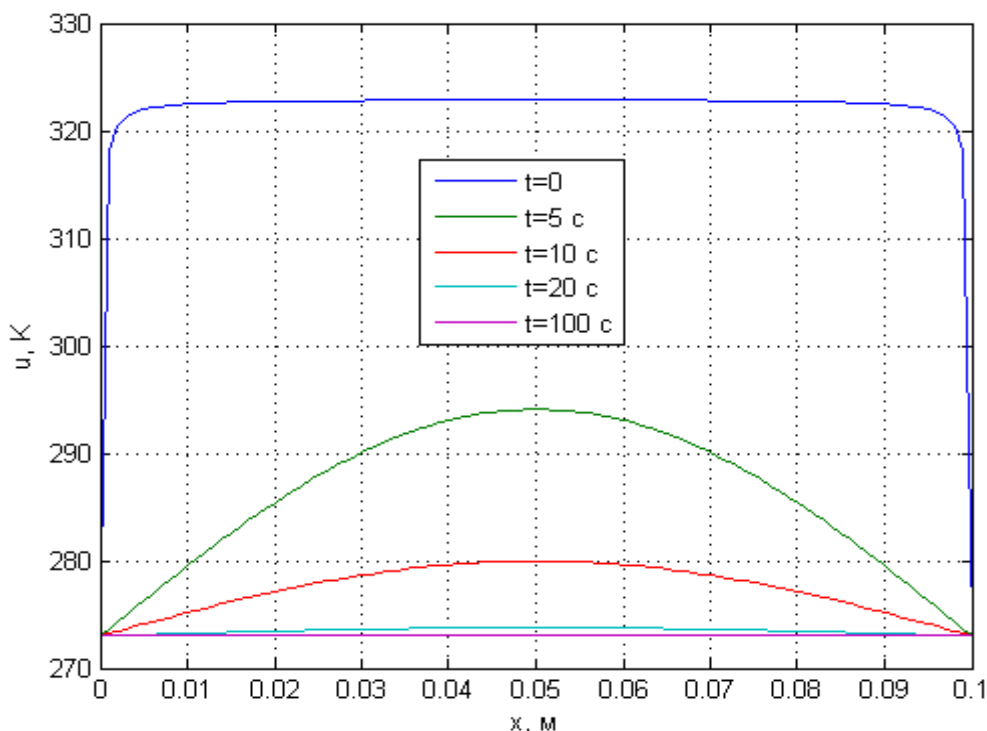
Ба ҳамин монанд, стержени аз алюминий сохташударо таҳлил мекунем. Барои таҳлил намудани чунин стержен параметрҳои физикивии он аз рӯи ҷадвал баробар аст: гармиғунҷоиши метали алюминий $c = 390 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$, зичии алюминий $\rho = 2712 \text{ кг/м}^3$ ва коэффитсиенти гармигузаронии он $\lambda = 237 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$. Бо назардошти ин параметрҳо коэффитсиенти гармигузаронии муодилаи (3) – ро барои стержени алюминий ҳисоб мекунем:

$$a^2 = \frac{\lambda}{c\rho} = \frac{237}{390 \cdot 2712} = \frac{237}{1057680} = 0,0002240753.$$

$$a = \sqrt{0,0002240753} = 0,0149691449.$$

Ҳамин тавр бо истифодабарии барномаи MatLab графикаи хунукшавии стержени аз алюминий иборат бударо тасвир мекунем.

Расми 3. Хунукшавии ҳарорати стержени пӯлодӣ дар лаҳзаи вақти гуногун
Figure 3. Temperature cooling of the steel rod at different times



Гафико аз гузашти вақт аз 0 то 100 сония мувофиқан аз боло ба поён тасвир ёфтаанд: $t=0$, $t=5c$, $t=10c$, $t=20c$, $t=100c$.

Дар кори мазкур хунукшавии стержени аз се намуди метал (мис, пӯлод ва алюминий) сохташудааст, таҳлил гузаронида шуд. Дар натиҷа чунин муайян карда шуд, ки ҳангоми тағйирёбии ҳарорат аз 323К то 273К ва андозаи стержен якхела будан, барои ҳамаи металҳои дидабаромадашуда ичунин, аз гузашти фосилаи вақти $t=0$ то $t=100$ сония ба чунин хулоса омадан мумкин аст.

Дар ин фосилаи вақт аз ҳама тезтар стержене, ки аз метали алюминий сохта шудааст хунук мешавад, баъдан стержени аз мис сохташуда ва дар охир стержени аз пӯлод сохташуда. Ингуна таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки металҳои, ки аз пӯлод сохта мешавад, бисёр хуб буда, барои сохтани асбобҳои гуногун васеъ истифода шуда метавонанд.

АДАБИЁТ

1. Кумцинкий Б.М. Распределение температуры в процессе остывания однородного полупространства / Б.М. Кумцинкий, Н.А. Саврасова, А.А. Черников // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации. – 2017. -№2(7). -С.28-33.
2. Лыков А.В. Теория теплопроводности / А.В. Лыков. -М.: Высш. шк., 1967. - 600 с.
3. Садриддинов П.Б. Об одном решении задачи теплопроводности в среде MatLab / П.Б. Садриддинов, С.Н. Исмаилов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. - 2017. -№1-2. -С.43-46.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики, термодинамики и молекулярной физики / Д.В. Сивухин. -М.: Наука, 1979. -552 с.

ТАҲЛИЛИ ХУНУКШАВИИ РАВАНДИ СТЕРЖЕНИ ЯКЧИНСА БО ИСТИФОДАБАРИИ БАРНОМАИ МАТЛАВ

Дар кори мазкур бо истифодабарии барномаи MatLab хунукшавии чараёни металҳои мис, пӯлод ва алюминий таҳлил гузаронида шуд. Дар натиҷа нишон додашудааст, ки дар фосилаи вақти аз $t=0$ то $t=100$ сония ва тағйирёбии ҳарорат аз 323К то 273К хунукшавии металҳо чунин аст: 1) алюминий; 2) мисс; 3) пӯлод. Инчунин, барои се намуди метал барномаи компютерӣ сохта шуд.

Калидвожаҳо: модел, мис, муодила, параметр, пӯлод, хунукшавӣ, алюминий.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ОСТЫВАНИЯ ОДНОРОДНОГО СТЕРЖНЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ МАТЛАВ

В работе с помощью программы MatLab анализируется остывание однородного стержня, который состоит из следующих металлов: алюминий, медь и сталь. В ходе анализа показано, что при изменении момента времени от $t=0$ до $t=100$ с и изменения температуры от 323К до 273К алюминий быстрее остывает. А также для трех видов металлов была создана компьютерная программа.

Ключевые слова: модель, медь, уравнения, параметр, сталь, остывание алюминий.

ANALYSIS OF THE COOLING PROCESS OF A HOMOGENEOUS ROD USING THE MATLAB PROGRAM

In the work, using the MatLab program, the cooling of a homogeneous rod is analyzed, which consists of the following metals - aluminum, copper and steel. During the analysis, it is shown that when the time points changes from to and the temperature changes from 323 K to 273 K, aluminum cools faster. A computer program was also created for three types of metal.

Keywords: model, copper, equations, parameter, steel, cooling, aluminum.

Маълумот дар бораи муаллифон: *Садриддинов Парвиз Бахриддинович* – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, номзади имлоҳои физикаю математика, дотсенти кафедраи математикаи ҳисоббарорӣ ва механика. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992) 918-51-75-70. E-mail: Parviz06@list.ru

Исматов Убайдулло – Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, магистранти кафедраи математикаи ҳисоббарорӣ ва механика. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17. Телефон: (+992)-938-83-73-63

Сведение об авторах: *Садриддинов Парвиз Бахриддинович* - Таджикский национальный университет, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры вычислительной математики и механики. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) 918-51-75-70. E-mail: Parviz06@list.ru

Исматов Убайдулло – Таджикский национальный университет, магистр вычислительной математики и механики. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. Телефон: (+992) -938-83-73-63

Information about the authors: *Sadriddinov Parviz Bakhriddinovich* - Tajik National University, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Computational Mathematics and Mechanics. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 918-51-75-70. E-mail: Parviz06@list.ru

Ismatov Ubaidullo - Tajik National University, Master of Computational Mathematics and Mechanics. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Phone: (+992) 938-83-73-63

ГЕОЛОГИЯ

- Андамов Р.Ш., Абдурахимова М.М.* Современные геодинамические процессы среднегорных зон Таджикистана..... 5
- Шоймуротов Т.Х., Зияев Д.Ш., Акбаршохи М.* Гидрогеологические особенности формирования флюидопотоков в Юрском водонапорном комплексе Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона..... 13
- Умаров Ш.А., Нестерова Л.И., Хабибуллаев С.С., Авазова Г.Д., Талбонов Р.М.* Карбонатные отложения Юрского возраста на прибортовых зонах Сурхандарьинской мегасинклинали – наиболее перспективные объекты поисково-разведочных работ на углеводородное сырьё Республики Узбекистан..... 25
- Ходжиев А.К.* Петрохимическая характеристика пород Ширкентского габбро-плагиогранитного интрузива Южно-Гиссарской зоны (Южный Тянь-Шань)..... 33
- Наврүзшоев Х.Д., Фазылов А.Р.* Дистанционный мониторинг прорывоопасных ледниковых озёр бассейна реки Гунт (Таджикистан)..... 41
- Исмаилова Д.А.* Водохранилище «Таджикское море» и формирование геоэкологических условий района: масштабы трансформации в условиях изменения климата и техногенного воздействия..... 50
- Кодиров Э.Х.* Методика обработки повторных измерений на линейно-угловых сетях и обработка результатов измерений современных вертикальных движений..... 56
- Пулатов Ш.Я., Умарова Л.Д.* Актуальные проблемы орошаемого земледелия и пути её решения в условиях Центрального Таджикистана..... 61
- Валиев Ш.Ф., Асламов Б.Р., Исфандиёри А., Назиров Ф.С.* Баъзе тавсияҳо оид ба коҳиш ва пешгирии хавфҳои геологӣ-геоэкологӣ ҳангоми сохтмон ва азнавсозии роҳи автомобилгарди Данғара-Темурмалик..... 67
- Салихов Ф.С.* Литология ва таркиби қабатҳои бодхурдашудаи триаси болои минтақаи тектоникии Дарвоз-пасиолой (Помири шимолӣ)..... 75
- Набиев Н.Ф., Фуломов М.Н., Муродзода А.А.* Манбаҳои нави кашфи захираи тилло дар партовҳои истеҳсолии (техногении) яке аз қонҳои пошхӯрдаи Ҷумҳурии Тоҷикистон..... 81
- Раҳимов Ф.Н.* Рушди сайёҳии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва баланд бардоштани таъкилотии сайёҳии экологӣ..... 88
- Партобов А.Ш.* Шароити гидрологӣ ва иқлими ташаккули маҷрои сатҳӣ ҳавзаи дарёи Кофарниҳон..... 96
- Салихов Ф.С.* Мавқеъ, ҳаҷм ва муносибатҳои стратиграфии таҳшинҳои перми поёни Помири шимолӣ..... 104
- ## ТЕХНИКА
- Гайратов М.Т.* Закономерности изменения физико-механических свойств лёссовых пород при их увлажнении (на примере Хаитского землетрясения, 1949 года)..... 111
- Ниёзов А.С., Ниёзшоев М.* Об создании специальной сети для геодезических наблюдений на территории университетского городка «Буни Хисорак»..... 120

<i>Ишанов М.Х., Ишанов Дж.М., Шарипова М.И.</i> Коллекторские свойства Юрских отложений Южно-Таджикской впадины и перспективы нефтегазоносности нижне-среднеюрских отложений.....	127
<i>Бахдавлатов А. Д., Даминов Ш. Р., Бахриев А.Р.</i> Исследование мультисервисных сетей связи нового поколения с использованием подсистем IMS.....	134
<i>Гулайёзов М.Ш.</i> Мониторинг залегания снежного покрова в Таджикистане.....	141
<i>Олимбойзода П.А., Икромии М.Б., Яминзода З.А.</i> Устойчивость окраски хлопковых тканей, окрашенных природными красителями из зверобоя и гармалы к мокрым обработкам.....	147
<i>Азимов Д.С., Азизов Р.О., Даниярова Ф.И.</i> Влияние электрического сигнала на Рн и испарение влаги из гидрогеля на основе акрилового полимера.....	157
<i>Фирузи Хамрокул, Обидов З.Р., Ганиев И.Н., Ширинов М.Ч.</i> Влияние добавок церия на анодное поведение цинкового сплава Zn0.5Al, в нейтральной среде.....	164
<i>Даминов Ш.Р., Бахдавлатов А.Д., Рахимова Н.Т.</i> Анализ технологий сетей связи следующего поколения.....	170
<i>Обидов Б.А., Курбонов Ш.А., Самихов Ш.Р.</i> Карбонизация и химическая активация местного углеродсодержащего сырья и перспективы его использования для адсорбции золота.....	178
<i>Яминзода (Яминова) Заррина Акрам.</i> Биоустойчивость хлопковых тканей, окрашенных природными красителями.....	189
<i>Насрединова П.М.</i> Нишондиҳандаҳои физикӣ-химиявӣ ва ҳосияти энергиябарандагии захираҳои ангишти “Ҳақимӣ” ва “Тошқутан”-и Ҷумҳурии Тоҷикистон.....	198
<i>Садриддинов П.Б., Исматов У.</i> Таҳлили хунуқшавии раванди стержени якҷинса бо истифодабарии барномаи MATLAB.....	204

НАУКА И ИННОВАЦИЯ
Серия геологических и технических наук

Научный журнал «Наука и инновация. Серия геологических и технических наук» основан в 2014 г. Выходит 4 раз в год. Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), регулярно предоставляет в РИНЦ информацию в виде метаданных. Полнотекстовая версия журнала доступна на сайте издания

НАУКА И ИННОВАЦИЯ
Серия геологических и технических наук

2022. №1.

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. 26,37, усл. п.л. 26,37
Подписано в печать 15.01.2022 Заказ №2020/04-01