

ISSN 2664-1534

ИЛМ ВА ИННОВАТСИЯ
Бахши илмҳои геологӣ ва техникӣ
2019. №3

НАУКА И ИННОВАЦИЯ
Серия геологических и технических
наук
2019. №3



МАРКАЗИ

ТАБЪУ НАШР, БАҶГАРДОН ВА ТАРҶУМА

ДУШАНБЕ – 2019

Information about the author: *Boev Bakhtier Muzafarovich* - Tajik State Pedagogical University named after S. Aini, graduate student. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 121. Phone: (+992) 909-00-78-07. E-mail: bakhtierboev@mail.ru

УДК:627.141.1+551.583

ОПАСНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ТАДЖИКИСТАНЕ

Сафаров М.С., Фазылов А.Р.

**Научно-исследовательский Центр экологии и окружающей среды
Центральной Азии (Душанбе),
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии
АН Республики Таджикистан**

В Программе Третьей Всемирной конференции по снижению риска бедствий на 2015-2030 гг. были обозначены четыре приоритета действий в условиях изменения климата (март, 2015, г. Сендай, Япония): понимание риска бедствий; усиление управление риском; инвестирование в снижение риска бедствий; повышение готовности к бедствиям [1, с.14].

Освоение горно-предгорных территорий, в том числе в Таджикистане, сопряжено с опасностями, вызываемыми как природными стихийными явлениями, так и антропогенным воздействием на природные процессы. Возникающие землетрясения, сели, оползни, лавины и другие катастрофические явления, приводящие к человеческим жертвам и приносящие колоссальный материальный ущерб экономике стран горно-предгорных зон, относятся к таковым.

Республика Таджикистан (РТ), горная страна (93% территории), занимая площадь 142,6 тыс. км², расположена в центре Евразийского континента в юго-восточной части Центральной Азии, с отметками абсолютных высот от 300 м до 7495 м, является одной из стран, наиболее подверженных опасным гидрологическим явлениям, в летний период – засухам, а в весенний период – оползням, селям и наводнениям, вызванным проливными или долговременными дождями. Ведущая роль в развитии стихийных бедствий в Таджикистане (суммарно – до 73% ЧС) в условиях изменения климата относится к метеоклиматическим факторам.

В последние годы наблюдается воздействие изменения климата на гидрологическую уязвимость, требующие срочных мер по обеспечению устойчивости и адаптации к ним, включая улучшение мониторинга, прогнозирования, уменьшения ущерба от ЧС, селей, совершенствования управления верховьями бассейнов [2, с. 215].

Разнообразие географических и климатических зон в Таджикистане создает разнообразную и сложную модель изменения климата. Срединные прогнозные изменения в интенсивности ливневых осадков сдвигаются в

сторону увеличения на 17% к 2100 г. Количество дождевых осадков увеличится, а количество снежных осадков уменьшится. Частота обильных осадков увеличится на 13% к 2100 г. [3, с.52-53]. Около 85% территории Таджикистана подвержены риску возникновения селей, а 32% территории находятся в зоне высокого риска возникновения селей [4, с.77].

Согласно оценкам ПРООН экономический ущерб от стихийных бедствий в РТ с 1992 по 2018 гг. составил 2 млрд. долларов США. Суммарный экономический ущерб природных стихийных бедствий в РТ за 2018 г. оценивается в размере 34 млн. 249 тыс. сомони (более 3.5 млн. долларов США). По данным Комитета по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне РТ наиболее распространённым (в среднем 70 ситуаций в год) и наиболее смертоносным (в среднем, 35 погибших в год) типом стихийных бедствий, являются сели [5, эл. ресурс].

Академик Медеу А.Р. подчеркивает, что «Селевые потоки – это сложное многофакторное и еще недостаточно хорошо изученное явление. Единой общепризнанной теории селевых явлений до настоящего времени не существует, нет ГОСТов, СНиПов и других руководящих документов, регламентирующих их исследования и описание» [6, с.27].

Факторы селеформирования образуют три группы: **климато-ландшафтная; геолого-геоморфологическая; антропогенная** [7, с.13]. **Сель, саль** (арабск. – бурный поток) («грязевые» или «грязекаменные») – внезапно формирующийся в руслах горных рек временный бурный паводок, несущий большое количество наносов. Основными причинами возникновения селя являются интенсивные и продолжительные ливни, быстрое таяние снега или ледников, а также прорыв завалов и морен. Сель может образоваться также и от обрушения в руслах рек большого количества рыхлого грунта. Скорость селевого потока при минимальных уклонах, обеспечивающих транзит потока при 3^0-8^0 , может находиться в пределах от 2-3 до 10-12 м/с. Время прохождения селей может продлиться от нескольких минут до нескольких часов.

Сели относятся к явлениям, создающим и разрушающим природные формы рельефа, включают три основные геоморфологические зоны: селеобразования (очаг), транзита и разгрузки. В отличие от обычных потоков сели движутся отдельными волнами, с одновременным выносом сотни тонн вязкой массы, обладая большой массой и высокой скоростью, разрушают здания, дороги, гидротехнические и другие сооружения, выводят из строя линии связи и электропередачи, уничтожают сады, заливают пахотные земли, приводят к гибели людей и животных.

К основным причинам возникновения селей в РТ отнесены – продолжительные и интенсивные дожди – 80%, быстрое таяние снега вместе с дождями – 19%. прорыв озера или водохранилища – 1% [8, с.30]. К последним относится техногенный сель (16.03.1987 г.), образовавшийся вследствие прорыва грунтовой плотины временного водохранилища в долине р. Саргазон (приток Таирсу) и приведший к трагическим последствиям в кишлаке Саргазон (погибло 33 человека, разрушены 53 дома).

Первые сведения о ливневом селе в г. Пенджикент относятся к 1873 г. Сообщения по селям на территории РТ, включая обзорные карты, представлены в трудах М.Р. Якутилова, В.Ф. Шарабаева, С. Ашурова, О.В. Тукеева, А.А. Яблокова и в выпуске «Ресурсы поверхностных вод СССР», посвященном бассейну р. Амударья [7, с.209].

По сведениям Государственной службы наблюдений Управления "Таджикглавгеология" к наиболее опасным долинам рек, подверженным паводкам и селям, отнесены (табл. 1) [9, с.5405]:

Таблица 1. Территории, наиболее подверженные селепроявлениям
Table 1. Areas most vulnerable to silt events

№	Область, район	Река
1.	Пенджикентский	Зерафшан, Могиёндара, Шинг, Фороб, Кштут
2.	Айнинский	Зерафшан, Фондарья, Ягноб
3.	Аштский	Понгаз, Ошоба и Шаидон
4.	ГБАО	Ванч, Язгулем, Бартанг, Гунт, Шохдара
5.	Хатлонская область.	Пяндж, Кафирниган, Яхсу, Тоирсу и Кызылсу

Интенсивные осадки, прошедшие в 2019 г. в Хатлонской области (Восейский, Пянджский, Восейский, Фархорский, Хуросонский районы), ГБАО (Дарвазский и Ванчские районы), Согдийской области (Пенджикент, Исфара, Канибадам и Бободжон Гафуровский и Спитаменский районы), в районах республиканского подчинения (Файзабад, Рудаки), явились одной из основных причин формирования подъема уровня воды в реках и, как следствие, образования селевых паводков.

По состоянию на период с 2016 по 2019 гг. количество опасных природных явлений, в том числе количество селевых процессов, выглядит следующим образом (Табл. 2):

Таблица 2. Опасные природные явления за период с 2016 по 2018 гг.
Table 2. Natural hazards for the period from 2016 to 2018

Виды стихийных бедствий	Области			Регионы		Город	Всего по годам
	ГБАО	Хатлон	Сугд	Рашт	Гиссар	Душанбе	
	2016г.						2016/17/18гг.
Землетрясения	1	-	-	-	-	-	1/33/19
Лавины	-	-	-	-	1	-	1/7/20
Сели	1	6	10	10	6	1	34/41/11
Камнепады	-	-	3	-	-	-	3/21/6
Шквальные ветры	-	-	7	-	-	1	8/13/1
Оползни	-	-	2	2	-	-	4/23/1

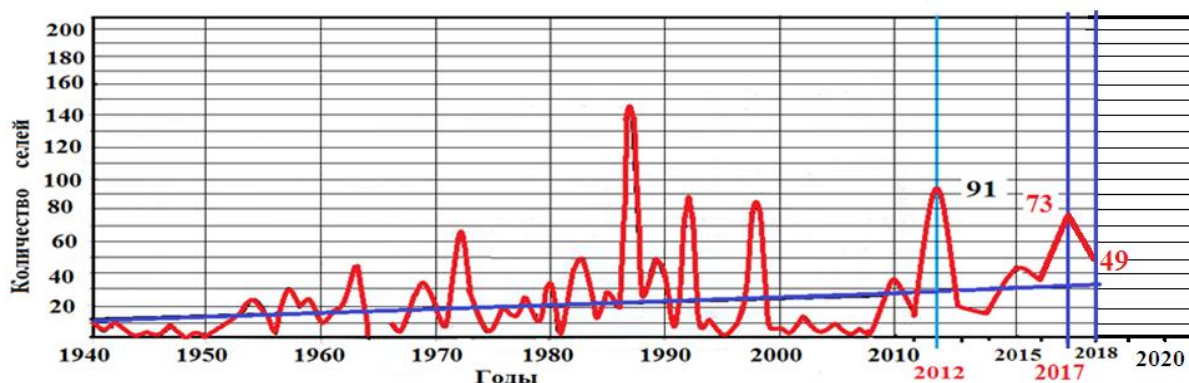
Источник: КЧС РТ (<https://khf.tj/ru/node/285>) <https://khf.tj/ru/sites/default/files/pdf/obzor-ch-p-rt.pdf>
<https://khf.tj/sites/default/files/pdf/ochet-khf-2018.pdf>

Как видно из табл. 2 и рис.1, 2, селявые процессы в течение с 1996-2010 гг. составили 20% от всех ЧС, с 2012 по 2016 гг. – 34%, в 2017 г. – 19.1% от всех (883), а в 2018 г. эти показатели составили 30% от всех (165) ЧС. Количество селепроявлений с 1940 по 2018 гг. представлены на рис. 2.

Рис1. Распределение ЧС в разрезе с 1996 по 2010 гг. (А) и за 2018 г. (Б)
Fig. 1. Distribution of emergency situations in the cross cut from 1996 to 2010 (А) and for 2018 (В)



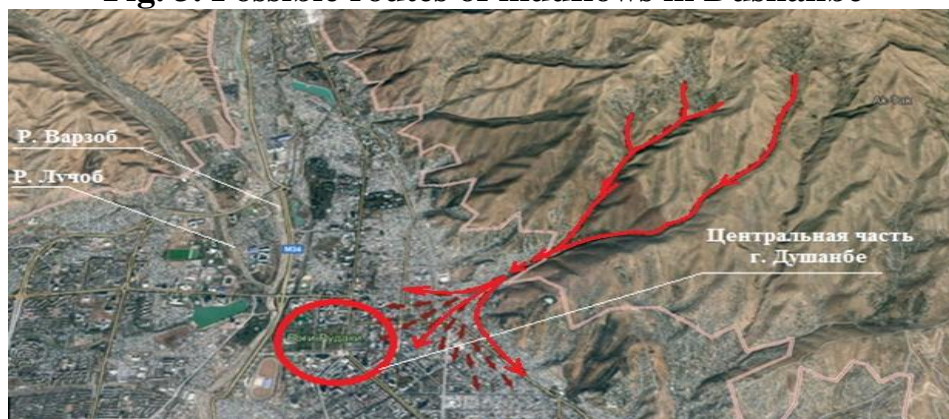
Рис. 2. Селепроявления в Таджикистане
Fig. 2. Silt events in Tajikistan



С 2002 по 2016 гг., зафиксировано 603 чрезвычайных ситуации (ЧС) природного характера. В результате схода селей погибли 38 чел., а ущерб от всех ЧС составил 600 млн. USD, в том числе от селей – более 378 млн. USD (63%). В РТ установлена 381 опасная зона первой степени, из них 186 находится под угрозой схода сели.

В г. Душанбе и его окрестностях потенциально опасными зонами считаются все саи (высохшие русла), реки и ручьи (Камчин, Киблай, Джаландар, Дуоба, Каттасай, Октоксай, Чавалай и другие), стекающие с горного обрамления через адырные склоны, являющиеся типичными морфологическими образованиями, подверженными эрозии и способствующими формированию селей (рис. 3) [4, с.80].

Рис. 3. Возможные пути движения селевых потоков в г. Душанбе
Fig. 3. Possible routes of mudflows in Dushanbe



По данным информационно-аналитического центра КЧС РТ в ночь с 6 на 7 мая 2010 г. в бассейне р. Теболяй вследствие выпадения большого количества жидких осадков со скоплением рыхлого материала в руслах временных водотоков, прорыва небольших запруд в местах перекрытия саёв оползне-обвальными массами, прошёл мощный селевой поток высотой до 1.0 м, затопивший дома в устьевой части реки в г. Куляб. В бассейне р. Теболяй твёрдая составляющая селевых потоков образуется за счёт смыва со склонов продуктов выветривания и размыва накопившихся на дне долины поверхностных отложений. По сложности гидрографической сети она относится к весьма сложной категории, когда имеются основное русло и разветвлённая сеть притоков. По данным ГУ по Гидрометеорологии в долине реки Яхсу 3-7 мая выпало 350 мм осадков (гидропост Карбозстонак).

Таяние снега и ледников также являются факторами формирования селевых потоков. 16 июля 2015 г. в село в Барсем (ГБАО) селевой поток объемом около 4,2 млн. м³ был перенесён из перигляциального источника (на высоте 4250 м над уровнем моря) в село Барсем (2350 м над ур.м.) [9, с.1].

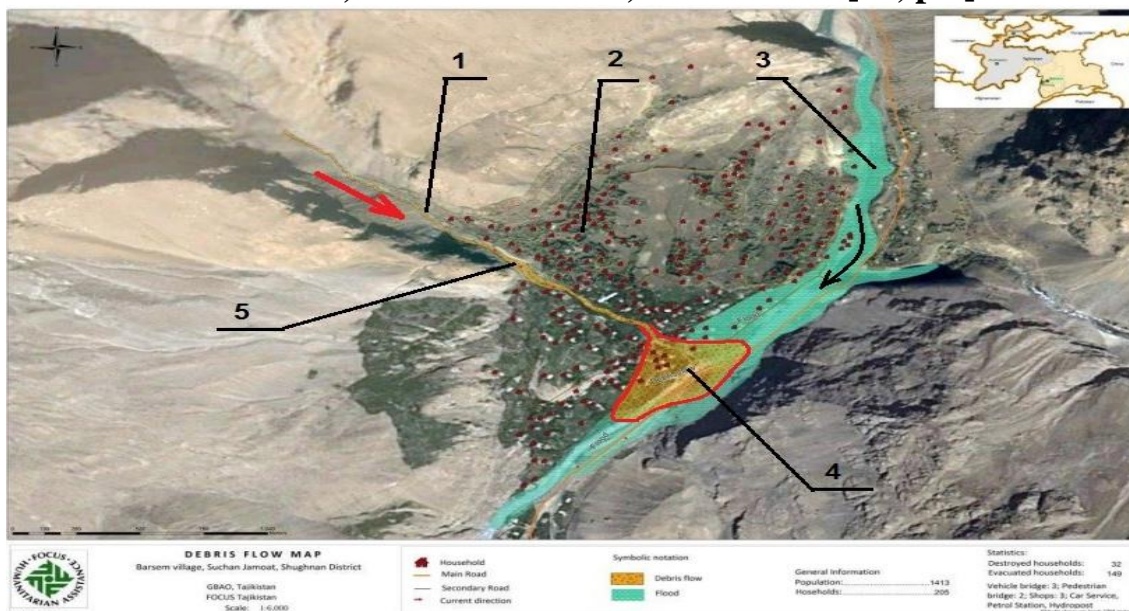
Основными причинами селя были: резкое повышение температуры воздуха; прорыв ледникового озера; большое скопление рыхлообломочных материалов на склонах и в цирке троговой долины. Разница отметок прилегающего источника (рис. 4) (4250 м над ур.м.) и села Барсем (2350 м над ур.м.), а также большой уклон тальвега сая стали причиной огромной скорости селя и размыва бортов сая. Образовавшийся за счет селевой массы конус выноса сместил русло р. Гунт к левому берегу и перекрыл его на расстоянии 1 км, вследствие чего вверх по течению образовалось подпрудное озеро "Барсемкуль" длиной 2.4 км и глубиной 13-15 м.

На территории РТ существуют 542 озер гляциального происхождения. Наиболее опасными из них являются ледниковые озера, переполнение которых ведет к их прорыву и, как следствие, образованию селей. Так вследствие прорыва (7 августа 2002 г.) гляциального озера в Даштдаре (Западный Памир) (рис. 5) возникла прорывная волна, образовавшая крупный селевой поток объемом 1.2 млн. м³ осадков, который полностью

разрушил населенный пункт Дашти и стал причиной гибели 24 чел. [11, с.214].

Рис. 4. Карта селевого потока Барсем. 1 - Сай; 2 - село Барсем; 3 - река Гунт; 4 - конус выноса; 5 - селевой поток [10, с.1]

Fig. 4. Map of the mudflow of Barsem. 1 - Sai; 2 - the village of Barsem; 3 - river Gunt; 4 - removal cone; 5 - mudflow [10, p.1]



Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что основной задачей управления воздействиями на опасные гидрологические процессы, в том числе селевые, является обеспечение безопасности жизни людей и народнохозяйственных объектов, за счет анализа и оценки условий формирования селей, мониторинга с применением методов дистанционного зондирования, возможного прогноза их развития, предупреждения, организация защиты территории и ликвидации последствий их проявления.

Рис. 5. Гляциосель в кишлаке Дашт. 1 – конус выноса гляциоселя; 2 – р. Даштдара; 3 – кишлак Дашт (2002 г.)

Fig. 5. Glaciosoel in the village of Dasht. 1 – glacioseel removal cone; 2 – r. Dashtdara; 3 – Dasht village (2002)



К предупредительным организационно-хозяйственным и защитным мерам следует отнести недопущение возникновения и развития прорывоопасных озер; опорожнение селеопасных озер; мелиорация зон зарождения селей дождевого генезиса; фитомелиорация и террасирование склонов; строительство селехранилищ и современных гидротехнических сооружений и т.д., способствующих снижению ущерба селевой опасности и предусматривающих: сохранение растительного покрова на водосборах, рекультивацию ландшафтов, ограничение хозяйственной деятельности, безопасное размещение объектов рекреации и организация системы оповещения, обучение населения в селеопасной зоне. Только такой подход может обеспечить уменьшение рисков опасных гидрологических процессов в условиях изменения климата в Таджикистане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 гг. -С.14.
2. Фазылов А.Р. Влияние изменения климата на гидроэкологическую безопасность / А.Р. Фазылов // Материалы Центрально-Азиатской международной научно-практической конференции «25 лет водному сотрудничеству государств Центральной Азии: опыт пройденного, задачи будущего». -Ташкент, 23-24 ноября 2017. -С. 212-219.
3. Экономика изменения климата в Центральной и Западной Азии (RDТА-8119 REG). Промежуточный отчет. Азиатский банк развития. Техническое содействие исследования и развития (RDТА). - март 2016. -С.52-53.
4. Фазылов А.Р. Селевая безопасность в Таджикистане [Текст] / А.Р. Фазылов, Н.П. Лавров, Д.Б. Ниязов // Сб. науч. тр. ФГБОУ ВПО РГАТУ «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства»; под ред. Н.В. Бышова. -Рязань, 2017. -С. 77,80.
- 5.[Электронныйресурс].URL:<https://asiaplustj.info/ru/news/tajikistan/security/20191217/zemletryaseniya-opolzni-seli-gotov-li-tadzhikistan-k-bede>
6. Медеу А.Р. Селевые явления юго-восточного Казахстана: Основы управления / А.Р. Медеу. -Алматы, 2011. -Т.1. - 284 с. -С.27.
7. Перов В.Ф. Селеведение. Учебное пособие / В.Ф. Перов. -М: Географический факультет МГУ, 2012. -271 с.
8. Яблоков А.А. Сели Таджикистана [Текст] / А.А. Яблоков. -Душанбе, 2009. -87 с.
9. Assessing a large-scale debris flow in Barsem, Tajikistan: exceptional size, duration and process chain 20th EGU General Assembly, EGU2018 /Keiler Margreth, Zimmermann Markus, Bigler Sophie, Fuchs Sven // Proceedings from the conference. -Vienna, Austria, 4-13 April, 2018. -5405 p.
10. Mudflow in Shughnan District, Gorno-Badakhshan Autonomous Oblast (GBAO), Tajikistan Situation Report. 18 July, 2015. -№ 2. -С.1.
11. 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: МоЮР, 2019. -268 с.

РҶЙДОДҶОИ ХАТАРНОКИ ГИДРОЛОГӢ ДАР ШАРОИТИ ТАӢИРӢБИИ ИҚЛИМ ДАР ТОҶИКИСТОН

Мақолаи мазкур ба омӯзиши хатарҳои офатҳои табиӣ ба об вобаста, аз ҷумла селҳо дар қаламрави Ҷумҳурии Тоҷикистон бо таҳлили хусусиятҳо ва зарари онҳо ба иқтисодиёти миллий ва аҳолии баҳшида шудааст.

Калидвожаҳо: тағйирёбӣ, иқлим, хавф, офатҳои табиӣ, мониторинг, омилҳо, сел, зарар, тадбирҳо.

ОПАСНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ТАДЖИКИСТАНЕ

Статья посвящена изучению рисков стихийных бедствий, связанных с водой, в частности, селепроявлений на территории Республики Таджикистан, с анализом их характеристик и ущерба, наносимого народному хозяйству и населению.

Ключевые слова: изменение климата, риски, стихийные бедствия, мониторинг, факторы, сель, ущерб, меры.

DANGEROUS HYDROLOGICAL EVENTS UNDER THE CLIMATE CHANGE IN TAJIKISTAN

The article is devoted to the study of the risks of natural disasters related with water, in particular debris flow on the territory of the Republic of Tajikistan, with an analysis of their characteristics and damage to the national economy and population.

Key words: climate, change, risks, natural disasters, monitoring, factors, debris flows, damage, measures.

Сведения об авторах: *Сафаров Мустафо Сулаймонович* - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан, инженер по беспилотным летательным аппаратам научно-исследовательского Центра экологии и окружающей среды Центральной Азии (Душанбе). PhD студент. **Адрес:** Республика Таджикистан, г.Душанбе, ул. Айни, 14А. Телефон: (+992) 904-10-01-44. E-mail: **mustafo-2010@mail.ru**

Фазылов Али Рахматджанович - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН Республики Таджикистан, доктор технических наук, доцент, заведующий лабораторией «Водные ресурсы и гидрофизические процессы». **Адрес:** Республика Таджикистан, г.Душанбе, ул. Айни, 14А. Телефон: (+992) 918-56-50-70. E-mail: **alifazilov53@gmail.com**

Information about the authors: *Safarov Mustafu Sulaymonovich* - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the Academy of Sciences of the

Republic of Tajikistan, unmanned aerial vehicle engineer at the Research Center for Ecology and the Environment of Central Asia (Dushanbe), PhD student. **Address:** Republic of Tajikistan, Dushanbe, Ayni street, 14A. Tel: (+992) 904-10-01-44. Email: mustafo-2010@mail.ru

Fazylov Ali Rakhmatjanovich - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Laboratory "Water Resources and Hydrophysical Processes". **Address:** Republic of Tajikistan, Dushanbe, Ayni street, 14A. Phone: (+992) 918-56-50-70. Email: alifazilov53@gmail.com

УДК: 622.24

**ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОХРАННОСТИ КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ
ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

Умаров Ш.А., Ахмедов С.С., Талбонов Р.М.

**АО «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений,
Таджикский национальный университет**

Геологическое строение нефтегазоносных регионов Узбекистана. На территории Узбекистана ведутся научно-производственные исследования и геологоразведочные работы (ГРП) на пяти нефтегазоносных регионах: Устюртский, Бухара-Хивинский, Ферганский, Сурхандарьинский, Юго-Западно-Гиссарский. Геологический разрез этих регионов включает в себя отложения пород юрского, мелового, палеогена-неогенового возрастов, которые залегают на кристаллическом фундаменте палеозоя.

Нижняя и средняя юра представлены терригенными песчано-глинистыми породами. Верхняя юра в нижней части сложена карбонатной толщей и выше представлена галогенными образованиями – ангидритами, галитами с включением глинистых пород. Меловая толща представлена терригенными породами. Палеогеновая толща в нижней части представлена известняками, в верхней части – глинами, мергелями, сланцами. Осадочный чехол венчается толщей пород неогенового периода и антропогеном.

Геологическое строение указанных выше нефтегазоносных регионов несколько отличается друг от друга мощностью отложений, глубинами их залегания, физико-механическими и минералогическими свойствами пород.

Пласты-коллекторы, представленные известняками юрского возраста, являются микро- и макрокавернозными, поровыми и порово-трещинными. Пористость их изменяется от 2 до 30%, в основном, пористость карбонатных коллекторов составляет от 8 до 20%. Проницаемость пород-коллекторов колеблется от нескольких милитарси до 2 дарси (мкм^2).

Проницаемость пористой среды зависит преимущественно от размера поровых каналов, из которых слагается поровое пространство.