

ISSN 2664-1534

ИЛМ ВА ИННОВАТСИЯ
ДОНИШГОҶИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН
Баҳши илмҳои геологӣ ва техникӣ
2019. №2

НАУКА И ИННОВАЦИЯ
ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Серия геологических и технических наук
2019. №2

SCIENCE AND INNOVATION
OF THE TAJIK NATIONAL UNIVERSITY
Series of geological and technical Sciences
2019. No. 2



МАРКАЗИ
ТАБЪУ НАШР, БАҶГАРДОН ВА ТАРҶУМА
ДУШАНБЕ – 2019

ИЛМ ВА ИННОВАТСИЯ БАХШИ ИЛМҶОИ ГЕОЛОГӢ ВА ТЕХНИКӢ

Муассиси маҷалла:

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Маҷалла соли 2014 таъсис дода шудааст.

Дар як сол 4 шумора нашр мегардад.

САРМУҶАРРИР:

Имомзода Муҳаммадҷосуф Сайдалӣ | *Доктори илмҳои филологӣ, профессор, академики Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон, ректори Донишгоҳи миллии Тоҷикистон*

МУОВИНИ АВВАЛИ САРМУҶАРРИР:

Сафармамадов Сафармамад Муборакшоевич | *Доктори илмҳои кимиё, профессор, муовини ректор оид ба илми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон*

МУОВИНОНИ САРМУҶАРРИР:

Алидодов Бахшидод Алидодович | *Номзоди илмҳои геология ва минералогия, дотсенти кафедраи минералогия ва петрография, муовини декани факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон*

Комилов Одина Комилович | *Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон*

ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ:

Валиев Шариф Файзуллоевич	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, и.в. профессор, декани факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Кобулиев Зайналобуди Валиевич	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессор, узви вобастаи АИ ҶТ, директори Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АИ ҶТ</i>
Абдурахимов Садриддин Яминович	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, профессори кафедраи географияи табиӣ факултети геозкологияи Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи Б. Гафуров</i>
Каримов Фаршад Хилолович	<i>Доктори илмҳои физикаю математика, профессори кафедраи геология ва иқтисофи ККФ-и факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Усупов Шейшеналы Эшманбетович	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, профессор, ходими пешбари илми ИОМТЗ Ҷумҳурии Қирғизистон</i>
Ҳакимов Фирдавс Холиқович	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, профессори кафедраи геология ва менеҷменти маъдану техникаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Икромов Исмоқул Истамович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи мелиоратсия, таҷдидсозӣ ва ҳифзи замини Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур</i>
Рузиев Ҷура Раҳимназарович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи кимиёи табиқии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Самихов Шонаврӯз Раҳимович	<i>Доктори илмҳои техникӣ, профессори кафедраи кимиёи пайвастаҳои каломолекулавӣ ва технологияи кимиёи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>
Оспанова Нарима Каженовна	<i>Доктори илмҳои геология ва минералогия, сарҳодими илми озмоишгоҳи палеонтология ва стратиграфияи Институти геология, сохтмони ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи АИ ҶТ</i>
Сабиров Абдувоҳид Абдухамидович	<i>Номзоди илмҳои геология ва минералогия, мудири озмоишгоҳи палеонтология ва стратиграфияи Институти геология, сохтмони ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи АИ ҶТ</i>
Ниёзов Ансор Соҳибович	<i>Номзоди илмҳои геология ва минералогия, дотсент, мудири кафедраи геодезияи муҳандисӣ ва харитакашии факултети сохтмон ва меъморӣ Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М.С. Осимӣ</i>
Ғайратов Маликдод Тополангович	<i>Номзоди илмҳои техникӣ, дотсент, мудири кафедраи гидрогеология ва геологияи муҳандисии факултети геологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон</i>

Маҷалла дар Маркази таъбу нашр, баргардон ва тарҷумои ДМТ барои нашр таҳия мегардад. Нишонии Марказ: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17.

E-mail: vestnik-tnu@mail.ru

Тел.: (+992 37) 227-74-41

Илм ва инноватсия

Бахши илмҳои геологӣ ва техникӣ

Маҷалла дар Индекси иқтибосҳои илми Русия (РИНЦ) ворид карда шудааст. Маҷалла бо забонҳои тоҷикӣ ва русӣ нашр мешавад.

НАУКА И ИННОВАЦИЯ

СЕРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Учредитель журнала:

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

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛА:

Имомзода Мухаммадосуф Сайдали | Доктор филологических наук, профессор, академик Академии наук Республики Таджикистан, ректор Таджикского национального университета

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Сафармамадов Сафармамад Муборакшоевич | Доктор химических наук, профессор, проректор по науке Таджикского национального университета

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Алидодов Бахшидод Алидодович | Кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры минералогии и петрографии, заместитель декана геологического факультета Таджикского национального университета

Комилов Одина Комилович | Доктор технических наук, профессор кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Валиев Шариф Файзуллоевич	Доктор геолого-минералогических наук, и.о. профессора, декан геологического факультета Таджикского национального университета
Кобулиев Зайналобуддин Валиевич	Доктор технических наук, профессор, член-корр. АН РТ, директор Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН РТ
Абдурахимов Садриддин Яминович	Доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры физической географии геоэкологического факультета Худжандского государственного университета им. Б. Гафурова
Каримов Фаршед Хилюлович	Доктор физико-математических наук, профессор кафедры геологии и разведки МПИ геологического факультета Таджикского национального университета
Усупаев Шейшеналы Эшманбетович	Доктор геолого-минералогических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ЦАИИЗ Кыргызской Республики
Хакимов Фирдавс Холикович	Доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геологии и горнотехнического менеджмента Таджикского национального университета
Икромов Исмонкул Истамович	Доктор технических наук, профессор кафедры мелиорации, рекультивации и охраны земель Таджикского аграрного университета имени Ш. Шохтемура
Рузиев Джуро Рахимназарович	Доктор технических наук, профессор кафедры прикладной химии Таджикского национального университета
Самихов Шонавруз Рахимович	Доктор технических наук, профессор кафедры высокомолекулярных соединений и химической технологии Таджикского национального университета
Оспанова Нарима Каженовна	Доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник лаборатории палеонтологии и стратиграфии Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ
Сабиров Абдувохид Абдухамидович	Кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией палеонтологии и стратиграфии Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ
Ниёзов Ансор Сохибович	Кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий кафедрой инженерной геодезии и картографии факультета строительства и архитектуры Таджикского технического университета имени М. С. Осими
Гайратов Маликдод Тополангович	Кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета

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.

**ИНЖЕНЕРНО – РУДНИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ–НОВОЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ
РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРОЙ ГЕОЛОГИИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ПРИМЕРЕ
КАЗАХСТАНА***Усупаев Ш.Э., Едигенов М.Б.***Центрально Азиатский институт прикладных исследований Земли
Институт ВП и ГЭ НАН КР,
Научно Производственная Фирма ГЕОЭОКС**

Введение. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых отличается от других видов инженерно-геологических изысканий: а). промышленного и гражданского; б). дорожного и линий электропередач; в). трубопроводного; г). гидротехнического; д). аэродромного; е). мелиоративных систем, при строительстве тем, что открытые карьеры и подземные шахты приводят к извлечению огромных масс грунтов, разгрузке огромного объема и их перемещению, осадкам поверхности земли, загрязнениям, георискам природно-техногенного характера. Исследование активизации инженерно-рудничных георисков в горно-добывающем деле на различных стадиях освоения полезных ископаемых, требует создания инженерно-рудничной-геологии и ее самостоятельных разделов для уменьшения влияния георисков на инфраструктуру, население и территорию, сферы влияния рудников, что представляется приоритетной и актуальной научно-прикладной темой.

Обзор мировой изученности. В традиционной инженерной геологии по Саваренскому Ф.П. (1937, 1941), Попову И.В. (1951), Коломенскому Н.В. (1956) и других исследователей сферы влияния рудников их глубина не превышают от десятков до первых сотен метров. В учебниках инженерной геологии полезных ископаемых Ломтадзе В.Д., Иванова И.П. глубина и сфера влияния рудников аналогичны, а по данным Сергеева Е.М., Шаумян Л.В., Абатуровой И.В., Байбатша А.Б. и др. их негативное возможное воздействие более углублено [1-20].

Однако фактический поиск перспектив рудоносности, нефтегазоносности во время СССР характеризуется пробуренными глубокими и сверхглубокими 13 скважинами, число которых составили в: Казахстане-2, Украине-2 и России-9. Скважины позволили экспериментально довести сферу воздействия горных выработок до кровли литосферы, имели инженерно-руднично-геологическую специализацию. Глубина поисковой скважины, пройденной в течение (1962-1971 гг.) составили в **Казахстане**, в Прикаспийской низменности Аралсорская СГ-1 -6,8 км; Биикжальская СГ-2, - 6,2 км, для поиска нефти и газа [5].

В **Узбекистане** глубина скважины Мурунтауская СГ-10, (1984), проектная - 7 км., для поиска золота. В **Азербайджане** Саатлинская (1977-1990), фактическая глубина составила 8324 м, проектная глубина 11 км. В **Украине** Криворожская СГ-8 (1984-1993), глубина скважины – 5 382 м, проектная - 12 км, для поиска железистых кварцитов. В **России** глубина пройденной скважины в Западной Сибири, Ен-Яхтинская СГ-7, составила 6900 м, при проектной глубине 7 500 м, для поиска нефти и газа; в Архангельской области Колвинская скважина (1961), пройдена глубиной 7057 м; на Северо-Востоке России, скважина Тимано-Печорская СГ-5, пройдена в течение (1984-1993гг) глубиной 6904 м, при проектной глубине 7 км; в Западной Сибири, скважина Тюменская СГ-6 (1987-1996 гг) пройдена глубиной 7502 м, при проектной глубине 8 км, для поиска нефти и газа; в Татарстане, скважина Ново-Елховская пройдена в 1988 г. глубиной - 5881 м; в Поволжье, Воротиловская скважина пройдена (1989-1992 гг.) глубиной - 5374 м, для поиска алмазов и изучения Пучеж-Катункской астроблемы; сверхглубокая скважина Кольская СГ-3 пройдена в течение 24 лет (1970-1994 гг.) глубиной 12262 м., при глубине проектной 15 км; в Среднем Урале, скважина Уральская СГ-4 (1985), пройдена глубиной 6100 м, при проектной глубине - 15000 м, для поиска медных руд и изучения строения Урала [5].

В дальнем зарубежье исследовательское бурение скважин на нефть и газов 70-х годах Университи, **США** достигли глубин 8686 м; Бейден-Юнит-9 159 м; Берта-Роджерс-9 583 м;

Бигхорн, Вайоминг глубина скважины 7583 м. **Австрия**, Цистердорф (80-е гг.), глубина скважины 8553 м; **Швеция**, Сильян Ринг, глубина скважины 6,8 км. **Германия** Hauptbohrung (1990-1994), глубина скважины достигла 9100 м, при проектной глубине 10 км [5].

По Копничеву Ю.Ф. и Соколовой И.Н. (2001), изучивших воздействия мощных взрывов на геологическую среду в районе Семипалатинского испытательного полигона было установлено явление поглощения энергии искусственных техногенных сейсмических волн которые поглощались недрами в двух крупных разломных зонах: сильно на глубинах 10-20 км (площадки Балапан и Дегелен), аномально сильное поглощение S-волн в диапазоне глубин 10-120 км, слабое поглощение на глубине 200 км, что интерпретируется с происходящими процессами круговорота компонент полигрунтов в виде подъема флюидов из верхней мантии в северо-восточном Казахстане, что важно для инженерно-рудничной геологии, особенно инженерно-рудничной геодинамики [10].

Таким образом, сфера прямого вскрытия горными выработками, в целях исследования и добычи руд и иных месторождений полезных ископаемых на суше, пронизывает и достигает кровли, а при бурении на дне океанов и морей близка к подошве литосферы [1-3, 5, 10, 19, 20].

Методика. В работе использованы классические теоретические и практические методы, мониторинговые сети наблюдений и измерений характеристик георисков, полевые съемки, производственные эксперименты, лабораторные и опытно-промышленные испытания и новые инженерно-руднично-геологические, инженерно-геономические, катастрофоведческие графо-аналитические и картографические методологии, для решения проблем типизации, минимизации и управления георисками. При создании основ инженерно-рудничной геологии использованы геогидрологическая и инженерно-геономическая методологии картирования и моделирования, позволяющие выявить закономерности поширотной, подолготной и поглубинной изменчивости природной среды и особенностей трансформации георисков литосферы на примере территории Казахстана [1-20].

Результаты исследований. Предлагаемые первые основы инженерно-рудничной геология тесно связаны с дисциплинами: инженерная геология, рудничная гидрогеология, рудничная геология, горнопромышленная геология, горно-промышленная инженерная геология, геогидрология, инженерная геономия.

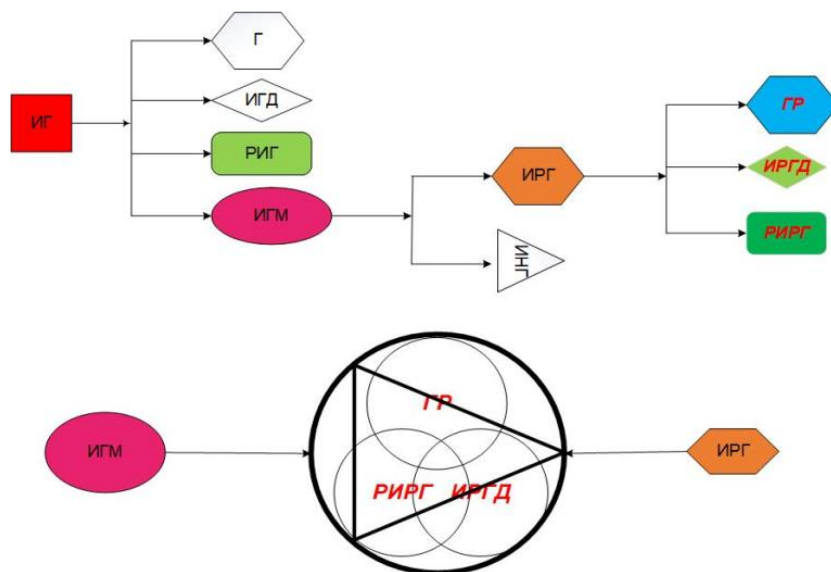
Геология полезных ископаемых- раздел геологии, изучающий условия образования и закономерности распространения в земной коре месторождений полезных ископаемых, особенности их строения и связи рудных тел с вмещающими их породами. **Рудничная геология** - геол. обслуживание рудников в процессе эксплуатации месторождения, поиск и доразведка, обеспечение добычи. **Горнопромышленная геология**- это горная наука, представляющая собой совокупность знаний о процессах, протекающих в геологической среде при техногенном воздействии на недра и закономерностях изменения при этом свойств георесурсов. **Горнопромышленная инженерная геология** изучает горные породы, их толщи (массивы) и геологические процессы и явления, возникающие под влиянием горных работ [1-3, 5, 12,15, 20].

На рис. 1 приведена разработанная блок-схема интегро-дифференциального развития и взаимодействия инженерно-геологических дисциплин и место в ней инженерно-рудничной геологии, где: А. дифференциальная, Б. интегральная схемы инженерно-рудничной геологии (ИРГ), которые состоят из ГР–грунтоведения рудничного, ИРГД–инженерно-рудничной геодинамики, РИРГ–региональной инженерно-рудничной геологии. На рис. 1 - Б самостоятельные подразделы ИРГ объединены в виде круга, а также треугольника связи и пересечений им частей круга. Внешняя часть круга относится к ИГМ – инженерной геологии месторождений полезных ископаемых, внутренняя к ИРГ [19].

Грунтоведение рудничное (ГР), есть раздел общего грунтоведения, изучающий специфичность состава, строения, состояния и свойств рудных грунтов, отличающий разработками новых методов и технологий извлечения полезного компонента.

Рис. 1. Концептуальные структурные блок-схемы развития инженерно-рудничной геологии: дифференциальная
Fig. 1. Conceptual structural flowcharts for the development of engineering-mine geology: differential

А



Б

(А) и интегральная (Б) схемы взаимосвязи нового направления инженерно-рудничной геологии- ИРГ и ее самостоятельных субчастей: а) грунтоведение рудничное - ГР; б) инженерно-рудничная геодинамика - ИРГД; в) региональная инженерно-рудничная геология - РИРГ, с инженерной геологией (ИГ) и инженерной геологией месторождений полезных ископаемых (ИГМ)

ГР – изучает многокомпонентную горную породу руду и влияние ее металлов на состав, строение и свойства грунта месторождения на всех этапах его освоения, утилизации и рекультивации. Грунты-рудные, в результате различных этапов дробления, рафинирования, обогащения и извлечения до искомого металла различной пробы, подвергаются физико-механическим, минералого-технологическим, электро-магнитным, химическим, термическим воздействиям. В отличие от классического, грунтоведение рудничное изначально с момента поиска и разведки, по этапам добычи, направлено на максимально эффективное извлечение металла и призвано решать проблемы вторичных безотходных технологий извлечений полезного компонента из отходов рудников. Грунтоведение рудничное получило развитие в научных направлениях инженерной геологии «Техническая мелиорация грунтов» Воронкевича С.Д., Ларионовой Н.А. и «Техногенные грунты» Огородниковой Е.Н., Николаевой С.К. и др., горно-рудничном деле, металлургии и прикладных науках обогащению руд [4, 11, 13].

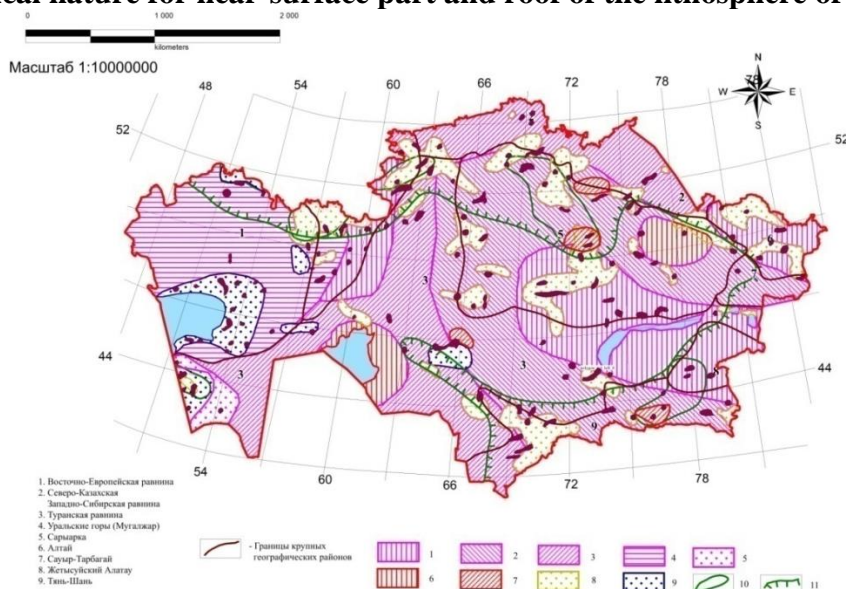
Инженерно-рудничная геодинамика (ИРГД) изучает геориски на рудниках, где горно-проходческими взрывами и буровым технологиями разрушаются недра, приводящие к обрушениям бортов карьеров, кровли шахт, обвалам, оползням, затоплениям, загрязнениям, прорывам дамб хвостохранилищ и отстойников рудничных вод, горным ударам, пожарам, взрывам газов и иных георисков. ИРГД - изучает экзо- и эндогенные опасные процессы и явления природного, техногенного и экологического характера, вызванные рудниками, трансформирующими геориски от взрывов, ударов и вибраций литосферы [19].

Региональная инженерно-рудничная геология (РИРГ) изучает влияние множества рудников и сфер их воздействия на изменение инженерно-геологических условий регионов и их частей, охватывающих не только при-поверхностную сферу их прямого близкого воздействия, а также удаленных индуцированных георисков, пронизывающих литосферу. РИРГ представляет собой региональное влияние особенностей ГР и ИРГД опасных процессов и явлений на население и территории, воздействия куммулятивных эффектов, их концентрации и роста плотности находений рудников, карьеров, шахт, буровых скважин при разведке и добыче руд.

На рис. 2 приведена составленная впервые «Региональная инженерно-руднично-геологическая карта типизации георисков природного, техногенного и экологического характера для Казахстана» [19].

Рис.2. Региональная инженерно-руднично-геологическая карта типизации георисков природного, техногенного и экологического характера для при-поверхностной части и кровли литосферы территории Казахстана

Fig.2. Regional engineering-mine-geological map of typification of georisks of natural, man-made and ecological nature for near-surface part and roof of the lithosphere of Kazakhstan



На данной карте (рис.2) наряду с границами крупных географических делений и природных зон выделены: 1- герциниды (Джунгаро-Балхашской складчатой системы, Урала, Южного Тянь-Шаня); 2. - каледониды (Казахстанской складчатой системы); 3. - эпигерцинские платформы (Туранской плиты, Тургайского прогиба, Устюрта, Западно-Сибирской плиты); 4. - древних платформ (Прикаспийской синеклизы, Восточно-Европейской платформы); 5. - мезозоиды (Мангыстау); 6. - районы с катастрофической экологической опасностью; 7. - районы с высокой экологической опасностью; 8. - районы наиболее плотного регионального сосредоточения месторождений полезных ископаемых; 9. - районы сосредоточения углеводородного сырья; 10. - районы городской урбанизации населения и его инфраструктуры; 11. - Зоны, благоприятные для проживания населения. Из данной составленной впервые карты видно, что горно-добывающая и рудничная деятельность человека приводит к региональному инженерно-руднично-геологическому воздействию на поверхность кровли литосферы [19].

На рис. 2 представлен ИРГ карьерный метод и геотехнология добычи полезных ископаемых, разгружающие приповерхностную часть кровли литосферы Северного Казахстана: а. **Соколовский железорудный, глубиной 520 м б. Качарский железорудный карьеры, глубиной 352 м.** В Сарбайском железорудном карьере глубина достигла 590 м, площадь чаши составляет 9,8 км², а объем извлеченных из недр руд и грунтов превышает 1,52 км³. При извлечении их недр массивов грунтов по Сергееву Е.М. (1983), начиная с объема до 0,5 км³ и более, и/или при создании искусственных водоемов такими же водоизмещениями, в литосфере начинают часто индуцироваться землетрясения и триггерные экзогенные опасные процессы [14, 19].

Рис. 3. Фотодокументы объектов ИРГ карьерного открытого метода и геотехнологии добычи полезных ископаемых и источников формирования георисков на примере месторождений Казахстана

Fig. 3. Photo documents of the IRG facilities of the open pit mining method and geotechnology of mining and georis sources using the example of Kazakhstan's deposits



а.

б

По рудной специализации полезные ископаемые Северного Казахстана представлены: в 6 железорудных месторождениях Качарское-1, Ломоносовское-4, Соколовское-9, Куржункульское-12, Сарбайское-7, Южно-Сарбайское-7-а; 5 бокситовых на алюминий - Аятское-10, Восточно-Аятское-10, Краснооктябрьское-18, Аркалыкское-19, Белинское -14; 5 золоторудных Васильковское-3, Варваринское-8, Комаровское-16, Элеваторное-16, Джетигаринское-16; в 2 урановых Касачинское-5, Грачевское-6; по одному оловорудное Сарымбетовское; цинковое Шаймерденовское; асбестовое Джетигаринское и бурогольное Приозерное [19].

Обсуждения результатов. Теоретические основы методологии новых инженерно-руднично-геологических исследований заключаются в идее дифференциального развития ее самостоятельных подразделов: грунтоведения рудничного, инженерно-рудничной геодинамики, региональной инженерно-рудничной геологии на примере территории Казахстана и его субчастей [19].

По Ежову Б.В. (1986), Худякову Г.И., Тащи С.М., Кулакову А.П., Никонову Р.И. (1979) полезные ископаемые развиты вдоль системы конических морфоструктур центрального типа (МЦТ) с радиусами равными глубине залегания очагов-инициаторов (концентров). С позиций предлагаемой инженерно-рудничной геодинамики при освоении рудниками геориски будут проявляться по концентрической схеме [8, 19].

По данным Байбатша А.Б. (2008) в Казахстане открыто и разведано более 2270 месторождений рудных, горючих и неметаллических полезных ископаемых. Казахстан занимает 1-ое в мире по запасам урановой руды и вольфрама, 2-ое - хромовой руды, 3-ье - марганца, 4-ое-меди, 7-ое - золота, действуют десятки горно-рудных предприятий, где добывается и перерабатывается более 70 различных видов минерального сырья [3].

Экзогенные рудные формации с повышенным содержанием железа, ванадия, марганца, фосфора расположены в докембрийских железистых кварцитах и кембрийских углисто-глинисто-кремнистых осадках. С позиций региональной и инженерно-рудничной геологии по исследуемая территория представляет собой зону сочленения геоконов Обской и Казахско-Тянь-Шаньской МЦТ каледонского и герцинского возраста [19].

По Кузнецову О.Л., Ковалеву Г.А., Муравьеву В.В. (1994) геолого-структурные и на наш взгляд регионально инженерно-руднично-геодинамические условия региона характеризуются наличием МЦТ в виде Костанайской части деформационных кольцевых зон Ишимской планетарной геосистемы с глубинной трещиноватостью, высокой проницаемостью и напряженно-деформированным состоянием вмещающей среды [9, 19].

ГР изучает многокомпонентные, динамические изменяющиеся во времени состав, строение и свойства минералов, горных пород, в зависимости от предназначения грунта-руды. В принципах ее основ, в качестве специфики исследуются химические, минералогические, физико-механические и иные характеристики комплексно с начала поисков и разведки, инженерных

изысканий, ТЭО и при различных этапах разработки, добычи, извлечения металлов из руд до реализации кондиций их пробыности. В ГР в отличие от классического подхода нами предлагается изначально на стадии поиска и разведки месторождений проводить по первым же образцам и монолитам грунтоведческие технологии извлечения из образцов руд металла для оценки и определения эффективных способов извлечения металла с позиций ГР и инженерно-рудничной геологии [19].

По данным Огородниковой Е.Н., Николаевой С.К. (2017) при извлечении полезных компонентов от 30 до 70% исходного сырья вследствие несовершенства технологий извлечения складываются в отходы производства - хвостохранилища и горные отвалы, а рудный концентрат после переработки образует новые отходы в виде шлаков, золы и шламов. При этом на 1000 т металла при мировой добыче руд образуется до 10 км³ искусственных отходов грунтов [13, 19].

В ГР, грунты и их состав, строение и свойства, рассматриваются не только как следствие генезиса и процессов седиментации, диагенеза, катагенеза, гипергенеза, в отличие от классического грунтоведения - в связи с метаморфогенезом, вулканоматизмом и техногенезом, образующих как следствие искомые металлы и техноземы - искусственные месторождения полезных ископаемых [19].

Инженерно рудничная геодинамика представляет собой геориски, трансформирующиеся рудниками сферой классического устаревшего представления неглубокого их воздействия, и современного прохождения волн техногенных взрывов до мантии и окружающей литосферной среды [19].

В «Геологии полезных ископаемых» академик Смирнов В.И. (1982)

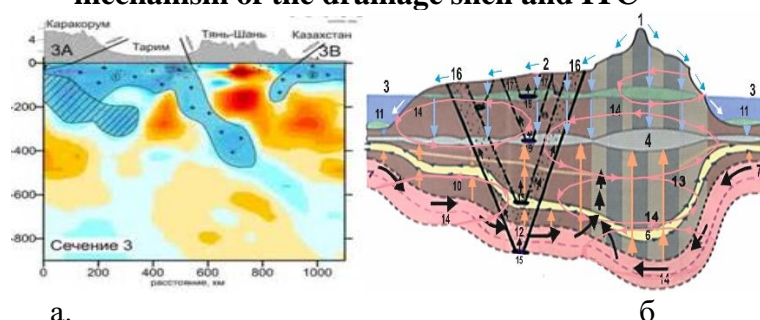
описывает, что Казахстан есть типичная бициклическая область распространения каледонских и герцинских эндогенных месторождений, где крупные глубинные разломы есть магистральные каналы благоприятные для циркуляции растворов, флюидов, рудоносных расплавов наверх из недр. Академик Сидоренко А.В. (1986) утверждает, что геологи для извлечения полезных ископаемых будут проникать в верхнюю мантию [8, 9, 14, 19].

По Трофимову В.Т., Хачинской Н.Д., Цукановой Л.А. и др. (2014) при извлечении полезного ископаемого трансформация геологического пространства превысила 1100 м, между забоем шахты и высотой горных отвалов. Например, меднорудный Бигем-каньон карьер в штате Юта США имеет глубину 774 м и площадь 7, - 2 км², железорудный Качканарский карьер Казахстана имеет проектную отметку 720 м. По Сергееву Е.М. (1986) современные шахты превысили глубины 1,3 км, в Чехословакии, 1,5 км в Германии и Бельгии, золоторудные рудники в Индии и ЮАР 4 км, при этом бурение скважин на нефть и газ превышает 7-8 км, а самая сверхглубокая в т.ч. связанная с проблемами рудогенеза Кольская скважина составляет 12 км [16, 19].

Модернизированная и уточненная разработанная нами (2015-2017) принципиальная планетарная схема-разрез «Инженерно-руднично-геодинамическая и геонимическая модель круговорота компонент полигрунтов Земли по механизму дренажной оболочки (ДО)» дополнена иницирующими очагами и мегаструктурами центрального типа (МЦТ) которые представлены на (рис.12) [7 - 9, 16, 19].

На рис. 4 представлено глубинное строение орогенов Высокой Азии (а) и территории (б) Казахстана, модернизированная с использованием данных о дренажной оболочке Григорьева С.М. (1971) и МЦТ [7, 8, 16, 19].

Рис. 4. Глубинное строение Высокой Азии (а) и (б) Казахстана с ИРГ и геонимической моделью - разрезом круговорота полигранатов, флюидов и воды, образующей месторождения полезных ископаемых по механизму дренажной оболочки и МЦТ
Fig. 4. The deep structure of High Asia (a) and (b) of Kazakhstan with an IRG and a geonomic model - a section of the cycle of polygranates, fluids and water, forming mineral deposits by the mechanism of the drainage shell and ITC



На рисунке 3 б представлены: 1– ороген; 2- платформа; 3 - океан; 4 - зона гидратов на суше и газогидратов под океанами; 5- зона нефтегазород; 6.- дренажная оболочка (ДО) круговорота вещества; 7.- астеносферный слой; направления круговорота полигранатов: 8 - подземные воды и их растворы проникающие в форме жидкости вертикально вниз в недра; 9 -гидриды и флюиды, в парообразной форме поднимающиеся вертикально вверх; 10-латеральная миграция выносимых из под континентов компонент полигранатов под базальтовые водоупоры дна акваторий; 11- наземный круговорот из-за денудации и переноса грунтов в базисы эрозии на дно океанов и морей; 12-глубинный круговорот полигранатов из гидратированных океанических литоплит, погружающихся и обезвоживающихся под континентами; 13- граница между тонкой и средней частями кровли литосферы; 14-красными стрелками в форме овала показаны круговороты компонент полигранатов в стратифицированных зонах: активного водообмена и круговорота компонент полигранатов с поверхности и от 2 до 16 км в зоне влияния границы 4; замедленный круговорот компонент полигранатов и водообмена с 16 до 25 км; выше границы 13; круговорот компонент полигранатов на глубинах от 25 до 70 км, в форме высокоминерализованных флюидов выше границы 6; 14-круговорот полигранатов и водообмен в форме химически связанных и ювенильных вод, с плазмогенными компонентами на глубинах от 70 до 100 км и более. Компоненты МЦТ представлены: 15-инициирующими очагами, формирующими на границе раздела сред и на поверхности зонально-кольцевые системы, например, в нашем случае Ишимскую планетарную геосистему (16) и ее внутреннюю Костанайскую кольцевую структуру (17); на модели желтым цветом выделен стратифицированный горизонт ДО [6-18, 26].

РИРГ представляет собой латеральное и глубинное воздействие инженерно-руднично-геодинамических георисков, вследствие концентрации и роста плотности размещения карьеров и шахт рудников при добыче полезных ископаемых на население и исследуемую территорию и изучает закономерности формирования георисков на примере регионов Казахстана. Рудники в **РИРГ** являются с позиций **ГР** и **ИРГД** основными причинно-следственными факторами изменений инженерно-руднично-геологических условий, приводящих к трансформации георисками земной коры и литосферы, негативно воздействующих на жителей, инфраструктуру населенных пунктов и территорию регионов Казахстана [6, 14, 19].

На рисунке 4 представлена разработанная впервые «Региональная инженерно-руднично-геолого-геодинамическая и геонимическая карта типизации классов и формаций грунтов, ареалов размещения полезных ископаемых и георисков на территории Казахстан», где: I скальные: 1. интрузивные, 2 эффузивные, 3. метаморфические, 4. карбонатные, 5. терригенные формации; II полускальные: 6. терригенно-карбонатные, 7. кайнозойские песчаные; III нескальные: 8. рыхлые (дефляция пылеватых и глинистых фракций из песков пустынь); 9. связные (просадочные лессы), 10.районы развития карста; 11. ареалы размещения

месторождений полезных ископаемых; 12. геориски от: а. оползней, б. камнепадов, в. осыпей, г. селей [6, 14, 16, 19].

В отличие от региональной инженерной геологии, РИРГ при типизации территории основывается на негативном воздействии карьеров, шахт, горных выработок – скважин в их концентрации на литосферу Казахстана. Из рис. 5 видно, что данная разработанная интегрированная экспликация к карте (рис.4) позволяет типологически районировать ИРГ обстановку исследуемой территории регионов и областей Казахстана [19].

Исследованиями Айтматова И.Т. и др. (1987 г.) для горных стран в массивах грунтов выделены горизонтальные напряжения: 1. унаследованные от древних орогенических движений; 2. созданные современными тектоническими процессами; 3. обусловленные действием веса горных пород. Глубина тектонических горных ударов в горно-складчатых областях в 2 раза, выше чем на древних щитах и варьирует от 450-500 м до 750-850 м [2, 17-19].

Научное открытие Айтматова И.Т., Тажибаева К.Т. явления скачкообразного освобождения остаточных напряжений в горных породах, позволили создать концепцию стационарных деформаций литосферных плит в пределах распространения вытянутых зон развития андезитового и базальтового магматизма, генерирующих очаги тектонических горных ударов и землетрясений, где самопроизвольно происходит релаксация термомеханических генетических остаточных напряжений [17-18].

Рис. 5. Региональная инженерно-руднично-геолого-геодинамическая и геонимическая карта типизации классов и формаций грунтов, ареалов размещения полезных ископаемых и георисков в регионах Казахстана

Fig. 5. Regional engineering-mine-geological-geodynamic and geonomic map of the typification of classes and formations of soils, areas of placement of minerals and georisks in the regions of Kazakhstan

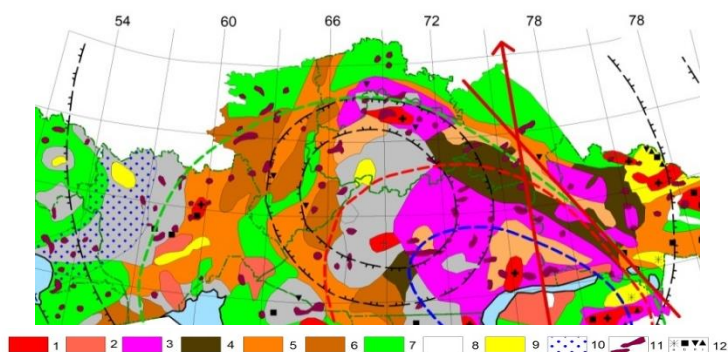


Рис. 6. Экспликация к (Рис.10) интегрированной карте инженерно-руднично геологической обстановки и условий (ИГО-У), классов грунтов (ИГКГ), генетических типов пород (ГТП), инженерно-геологических формаций (ИГФ), инженерно-геологических групп комплекса горных пород (ИГГКГП) и ИГН типизации георисков на территории Казахстана

Fig. 6. Explication to (Fig.10) an integrated map of engineering-mine geological conditions and conditions (IGO-U), soil classes (IGKG), genetic types of rocks (GTP), engineering-geological formations (IGF), engineering-geological groups of the complex of rocks (IGGGP) and IGN typification of georisks in the territory of Kazakhstan

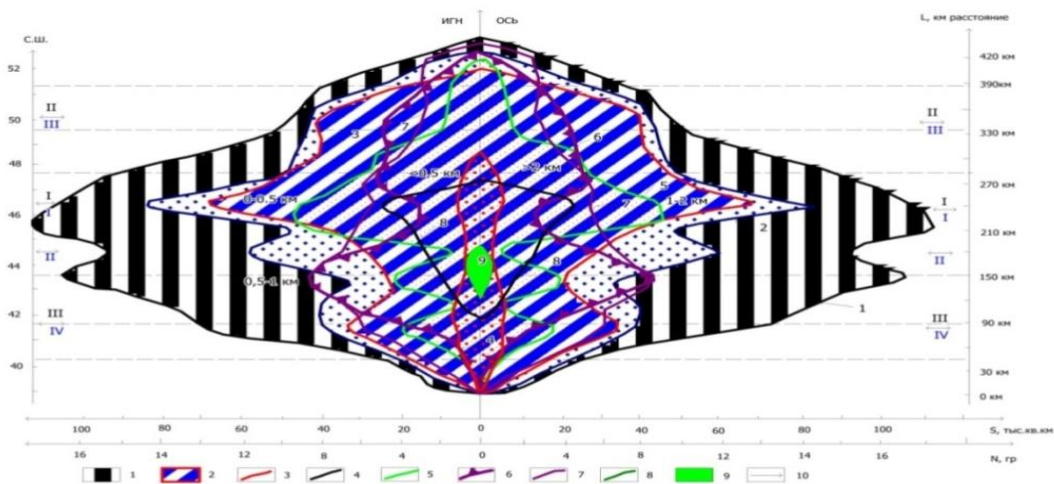
ИГО	А					Б			ИГН	
ИГКГ	I					II	III		I-III	
ГТП	а		б	в						а-в
ИГФ	И	Э	Ме	К	Т	ТК	ГР	ПС	ГС	ИГФ
ИГКГП	1									камнепад, карст
	2									осыпи, карст
	3									дефляция, засоление
	4									паводки, затопление
	5									просадки, оползни, сели
Класс	С К А Л Ь Н Ы Е					Д И С П Е Р С Н Ы Е			ГЕОРИСКИ	

На рис. 6 экспликация к карте (Рис.4) РИРГ: ИГО - инженерно-геологические образования (А - коренной основы, Б.- поверхностные отложения); ИГН - инженерно геонимические геориски; ИГКГ - инженерно-геологические комплексы грунтов (I - скальные, II - полускальные, III - нескальные); ИГФ - инженерно-геологические формации (И - интрузивные, Э - эффузивные, Ме - метаморфические, К - карбонатные, ТК - терригенно-карбонатные, ГР - грубообломочные, ПС - песчаные, ГС - грунты связные; ИГКГП - инженерно-геологические группы комплекса горных пород.

На рис. 7 приведена в результате инженерно-геонимического преобразования РИРГ карты (Рис.4) составленная впервые «Инженерно-руднично геологическая и геонимическая латеральная модель закономерности распространения, типизации и прогноза георисков от негативного воздействия рудников (шахт, карьеров).

Рис. 7. Инженерно-руднично геологическая и геонимическая латеральная модель закономерности распространения, типизации и прогноза георисков от шахт и карьеров на рудниках на территорию и население Казахстана

Fig. 7. Engineering-mine geological and geonomic lateral model of the pattern of distribution, typification and forecast of georisks from mines and quarries in the mines to the territory and population of Kazakhstan



На рисунке 7 цифрами показаны: 1. геоним модель латеральной территориальности Казахстана с 2-мя пиками на широтах 46 и 42.50 град с.ш., 2. геоним латерального распространения георисков; 3. контуры геонима (2) с 3-мя максимальными пиками, уменьшающимися в следующем порядке на рудниках, представленных шахтами, карьерами, водонакопителями, хвостохранилищами на широтах 46 град. 30 мин. с.ш., 50 градуса с.ш и 41 град 35 мин. с.ш.; геонимы закономерности латерального распространения площадей с различными высотами: 4. более 2 км, 5. 1-2 км, 6. 0,5-1 км, 7. 0-0,5 км, 8. менее 0,5 км, 9. геонимакваториальности; 10 инженерно-геонимическая ось. Из ИГН модели видно, что геориски от месторождений полезных ископаемых и их рудников имеют латеральные и высотные закономерности распространения, типизация которых позволяет для региональной инженерно-рудничной геологии и ИРГД получать графо-аналитические прогностические оценки в целях принятия превентивных мер [19].

Выводы

1. Разработана методологическая основа «инженерно-рудничной геологии» и ее самостоятельных подразделений: грунтоведения рудничного, инженерно-рудничной геодинамики, региональной инженерно-рудничной геологии, дифференциально развивающих «инженерную геологию месторождений полезных ископаемых» на примере рудников Казахстана.

2. Интегрирована и построена новая концептуальная инженерно-руднично-геологическая и геонимическая модель круговорота компонент полигрунтов и флюидов по механизму дренажной оболочки, сопряженная с мегаструктурами центрального типа и георисками от рудников трансформирующими литосферу исследуемой территории.

3. Преобразованием инженерно-руднично-геологических карт впервые составлены геоним-модели закономерностей поширотной типизации и прогноза георисков для кровли литосферы Казахстана.

4. Результаты предназначены для их внедрения в инженерной геологии месторождений полезных ископаемых рудников, в деятельности МЧС и ГО РК и заинтересованных ведомств трансграничных стран ЦА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абатурова И.В. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / И.В. Абатурова, Э.И. Афанасиади. -Екатеринбург: Изд-во Уральский государственный горный университет, УГГУ, 2008. -198 с.
2. Айтматов И.Т. Геомеханика рудных месторождений Средней Азии /И.Т. Айтматов. -Бишкек: Илим, 1987. -247 с.
3. Байбатша А.Б. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых с основами геоинформатики. Монография / А.Б. Байбатша. -Алматы: «Гылым», 2003. -320 с.
4. Воронкевич С.Д. Основы технической мелиорации грунтов / С.Д. Воронкевич. -М.: «Научный мир», 2015. -504 с.
5. Беляевский Н.А. О проблеме сверхглубокого бурения в Советском Союзе на современном этапе / Н.А. Беляевский, Ю.Д. Галкин, В.В. Федьинский // Жизнь Земли. -М.: Изд-во МГУ, 1981. -Вып. 16. -С. 17-21.
6. Инженерно-геологические исследования при разведке месторождений полезных ископаемых / Г.А. Голодковская, Л.М. Демидюк, Л.В. Шаумян [и др.]. -М.: Изд-во МГУ, 1975. -188 с.
7. Григорьев С.М. Скульптор лика Земли. [Текст] / С.М. Григорьев, Е.Т. Емцев. -М.: «Мысль», 1977. -192 с.
8. Ежов Б.В. Морфоструктуры центрального типа Азии / Б.В. Ежов. -М.: «Наука», 1986. -134 с.
9. Кузнецов О.Л. Поля напряжений и синэнергетика геосферы. Напряжения в литосфере (глобальные и региональные) / О.Л. Кузнецов, Г.А. Ковалев, В.В. Муравьев // Тез. Докл. 1-го международн. семинара. -М., 1994. -С. 91-92.
10. Копничев Ю.Ф. Новые данные о структуре поля поглощения поперечных волн в районе Семипалатинского полигона / Ю.Ф. Копничев, И.Н. Соколова // Вестник НЯЦ РК «Геофизика и проблемы нераспространения». - 2001. -выпуск 2. -С. 108-116.
11. Ларионова Н.А. Использование промышленных отходов в качестве вторичного минерального сырья для получения строительных материалов с заданными свойствами / Н.А. Ларионова. -М.: «ГеоИнфо», 2017. -500 с.
12. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология / В.Д. Ломтадзе // Инженерная геодинамика. -Л.: «Недра», 1977. -479 с.
13. Огородникова Е.Н. Техногенные грунты / Е.Н. Огородникова, С.К. Николаева. -М.: РУДН, 2017. -636 с.
14. Сергеев Е.М. Инженерная геология СССР. Том.1. Русская платформа / Е.М. Сергеев, И.С. Комаров. -М.: Изд-во Московского университета, 1978. -528 с.
15. Скабалланович И.А. Гидрогеология, инженерная геология и осушение месторождений / И.А. Скабалланович, М.В. Седенко. -М.: «Недра», 1973. -195 с.
16. Экологические функции литосферы. [Текст] / В.Т. Трофимов, Д.Г. Зилинг, Т.А. Барабошкина [и др.]. -М.: Изд-во МГУ, 2000. -432 с.
17. Тажибаев К.Т. Напряжения, процессы деформации и динамического разрушения горных пород / К.Т. Тажибаев. -Бишкек: «Алтын Принт», 2016. -Том.1. -352 с.
18. Тажибаев К.Т. Напряжения, процессы деформации и динамического разрушения горных пород/ К.Т. Тажибаев. -Бишкек: «Алтын Принт», 2016. -Том.2. - 357 с.
19. Усупаев Ш.Э. Инженерно-руднично-геологическая оценка и типизация георисков водного генезиса на примере месторождений Северного Казахстана / Ш.Э. Усупаев, М.Б. Едигенов // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. -Бишкек, 2018. -№ 3. -С.93-100.
20. [Электронный ресурс]. <https://www.twirpx.com/file/937998/>.

ГЕОЛОГИЯИ МУҲАНДИСӢ-МАӢДАНИӢ ИНКИШОФИ НАВИ ДИФФЕРЕНСИАЛИИ ГЕОЛОГИЯИ МУҲАНДИСИИ КАНДАНИҲОИ ФОИДАНОК ДАР МИСОЛИ ҚАЗОҚИСТОН

Геологияи муҳандисӣ-маъданӣ (ГММ), қисми нави илмии геологияи муҳандисии конҳои канданиҳои фойданок буда гардиши компоненти нимхокҳо ва хатарҳои геологияи тағйирдиҳандаи маъдангоҳҳои литосфера мавриди омӯзиш қарор медиҳад. Маъдангоҳҳо-комплексҳои ҳоси технологияи соҳаи истихроҷи маъдан буда, боиси вайроншавии барқарорнашавандаи муҳити геологӣ мегардад. Таъсири геологияи аз рӯи қувва ва миқёси маъдангоҳ аз ҷойдигаркунии массаи ғрунтҳо, бо кафишҳои флюидӣ-дегазатсионӣ ва тағйиршавии литосфера, ки роҳҳои муҳофизат аз таъсири онҳоро талаб мекунад, алоқаманд карда шудаанд. Ақидаҳои илмие, ки аз асосҳои ГММ коркард гардидаанд ва гурӯҳҳои мустақили онҳо: 1. Ғрунтшиносии маъданӣ (ГМ); 2. Геодинамикаи муҳандисӣ-геологӣ; (ГД ММ); 3. Геологияи минтақавии муҳандисӣ-маъданӣ

(ГМММ) бо роҳи дифференсиалии инкишофи геологияи муҳандисии конҳои канданиҳои ғойданок дар мисоли минтақаҳои Қазоқистон.

Калидвожаҳо: ғрунтшиносии маъданӣ, геологияи муҳандисии маъданӣ, геонимия, геориск, шахтаҳо, карерҳо, тағйиршавӣ, литосфера.

ИНЖЕНЕРНО-РУДНИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ – НОВОЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ПРИМЕРЕ КАЗАХСТАНА

Инженерно-рудничная геология (ИРГ), новая ветвь (раздел) науки инженерной геологии месторождений полезных ископаемых изучающая круговороты компонент полигрантов и георисков трансформирующих рудниками литосферу. Рудники – специфический комплекс технологий горнодобывающей отрасли, ведущий к невосстанавливаемым разрушающим эффектам на геологическую среду. Геологическая по силе и масштабам сфера влияния рудников от разгрузки масс грунтов, сопряжена с флюидо-дегазацией разломов и трансформацией литосферы, что требует мер защиты от их воздействия. Научные идеи разработанных основ ИРГ и ее самостоятельных подразделений: 1. грунтоведение рудничное (ГР); 2. инженерно-рудничная геодинамика (ИРГД); 3. региональная инженерно-рудничная геология (РИРГ), относятся к дифференциальному пути развития инженерной геологии месторождений полезных ископаемых на примере регионов Казахстана.

Ключевые слова: грунтоведение рудничное, инженерно-рудничная геология, геонимия, геориски, шахты, карьеры, трансформация, литосфера.

ENGINEERING-MOLDING GEOLOGY NEW DIFFERENTIAL DEVELOPMENT OF ENGINEERED GEOLOGY OF USEFUL MINERALS ON THE EXAMPLE OF KAZAKHSTAN

Engineering-mine geology (IRG), a new branch (section) of the science of engineering geology of mineral deposits, studying the cycles of the components of polygranites and georisks, transforming the mines into the lithosphere. The mines are a specific set of technologies in the mining industry leading to unrecoverable destructive effects on the geological environment. Geological in terms of strength and scale, the influence of mines from the unloading of masses of soils is associated with fluid degassing of faults and transformation of the lithosphere, which requires protection measures against their impact. Scientific ideas of the developed fundamentals of the IRG and its divisions: 1. Mineral soil science (GR); 2. Engineering-mine geodynamics (IRGD); 3. Regional engineering-mine geology (RIRG) refers to the differential path of development of engineering geology of mineral deposits on the example of the regions of Kazakhstan.

Key words: miner soil science, engineering-mine geology, geonomy, georisks, mines, quarries, transformation, lithosphere.

Сведения об авторах: *Усупаев Шейшеналы Эшманбетович* - Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли и Институт водных проблем и гидроэнергетики НАН КР, доктор геолого-минералогических наук, профессор. Адрес: Кыргызстан, 720033, г. Бишкек, ул. Фрунзе, 533. E-mail: sh.usupaev@caiag.kg. Телефон: (+996) 555888032

Едигенов Михаил Беккужиевич - «Научно-производственная фирма Геоэкос», г. Костанай, Республика Казахстан. Адрес: Республика Казахстан, 110000 г. Костанай, ул. Алтынсарина, 108, каб. 10. edigenov@mail.ru. Телефон: 8-714-2-50-17-11, моб.: 8 701-348-14-15

Information about authors: *Usupaev Sheishenaly Eshmanbetovich* - Central Asian Institute of Applied Geosciences and Institute of Water Problems and Hydropower of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor. Address: Kyrgyzstan, 720033, Bishkek, Frunze str, 533. E-mail: sh.usupaev@caiag.kg. Phone: (+996) 555888032

Edigenov Mikhail Bekkuzhievich - "Scientific and Production Company Geoekos", Kostanay, Republic of Kazakhstan. Address: Republic of Kazakhstan, 110000 Kostanay, Altynsarin str, 108, room 10. E-mail: edigenov@mail.ru. Phone: 8-714-2-50-17-11, mob.: 8 701-348-14-15

УДК 551.4(575.3)

ПРИЗНАКИ ВЫДЕЛЕНИЯ ОПОЛЗНЕЙ И ОБВАЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ

Давлатов Ф.С., Гайратов М.Т.

Таджикский национальный университет

Механизм оползневой смещения служит прямым признаком структуры оползневой тела, определяет характер и динамику перемещения, форму массива, служит косвенным признаком подчиненности литологическому составу пород. Именно такой комплекс признаков, отраженный

в механизме смещения, является основополагающим при определении разработки мер борьбы и защиты с оползне-обвальными явлениями. Возраст, устойчивость, масштаб и объем служат дополнительными характеристиками [1]. Инженерно-геологической школой МГУ достаточно полно рассмотрены все природно-техногенные факторы, которые образует проанализированный ряд критериев [2, 3]: литологический, структурно-тектонический, сеймотектонический, гидрогеологический, физико-механических свойств пород, геоморфологический, климатический, техногенный.

Но не все из перечисленных критериев, способны выступить определяющим генетическим типом оползня или обвала. По всей вероятности [1], таковыми должны быть только «силовые факторы», действующие в массиве склона или поступающие «извне» и одновременно меняющие внутреннее состояние пород. Таковыми являются: гидрогеологический фактор вызывающий смазывающее действие, изменяя при этом свойства пород; гидродинамическое давление – увеличивающие скорости сейсмических волн в породах; климатический фактор – вызывающий воздействие осадков на породы склона (увеличение обводнённости пород, их масс и т.д.); экзогенный (гидрологический) фактор – подмыв основания склонов с нарушением устойчивости и т.п.; техногенный фактор – разнообразные воздействия от деятельности человека; сейсмический фактор – силовое воздействия вследствие изменения полей напряжения и увеличение раздробленности пород. Остальные критерии следует рассматривать в качестве постоянного фона или природного состояния среды.

В связи с этим, во многих работах рассматривается вопрос о необходимости определения признаков, которые достоверно укажут на сейсмическую природу явлений. В противном случае учет только повышенного сейсмического фона (5-6 балла), а также некоторые специфические черты несейсмогенных крупных оползней и обвалов приведут к выводу о том, что на высоких горных склонах все гравитационные смещения образуются под влиянием землетрясений. Признаки сейсмогенности крупных оползней и обвалов для территории восточной части Таджикской депрессии отмечены в работах: [4, 5, 6, 7]. Это – связь с известными землетрясениями; одновременное образование оползней и обвалов на больших площадях; связь с сейсморазрывными и сеймотектоническими дислокациями; необычно сложные механизмы смещения; объемы площадей и глубина захвата, дальность и скорость перемещения; оползни «внезапного разжижения» на субгоризонтальных поверхностях; незавершенность смещения при массовом проявлении на значительных площадях; наложенный характер взаимоотношения со структурой склона.

Перечисленные признаки [1, 8, 9] в неодинаковой степени способны указать на сейсмогенность оползней. На примере оползней и обвалов целого ряда известных землетрясений Таджикистана были определены системы прямых (А) и косвенных (Б) признаков сейсмогенности, которые проводятся ниже [1]:

А. Прямые признаки – отмечающие сейсмическую природу оползней; связь с землетрясениями: совместное проявление с разрывными и сеймотектоническими сейсмодислокациями, наложенный характер поражения склонов: «незавершенность» гравитационного смещения, наличие «нетипичных форм проявления» (срыв и обрушение вершин) «незавершенный сдвиг» сеймотектонические блоки скольжения, сейсмовибрационные каменно-щебнистые лавины.

Б. Косвенные признаки сейсмогенности – одновременность проявления на больших площадях ($> 100 \text{ км}^2$). Объемы смещений (несколько млн. м^3), глубину захвата склона до 100-150 м., скорость и дальность перемещения их нельзя относить к прямым признакам сейсмогенности, так как в настоящее время имеются обоснованные указания на крупные, в несколько километров (2-3), образованные без влияния землетрясений.

Последнее не может служить достоверным признаком сейсмогенности, так как все крупные оползни и особенно оползни-обвалы на крутых высоких склонах способны к перемещению на расстояние в 3-5 км. Прямые крутые склоны, высокогорной и горной зоны Таджикской депрессии: хребты Петра I (оползень Сарипуль) и Вахшский имеют все предпосылки к

образованию вдоль русловых перемещений обвально-оползневых масс, особенно при условии активного переувлажнения масс в период длительных ливневых дождей и таяния снегов.

Таким образом, косвенные признаки можно применять при наличии хотя бы одного прямого признака. Они могут служить лишь дополнительной характеристикой необычного смещения установленных сейсмогенных образований. Прямые же признаки отражают непосредственно влияние сейсмического фактора в момент землетрясения и указывают на характер этого влияния в комплексе с другими эндогенными и экзогенными факторами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винниченко С.М.: - канд. дис. [Текст]/ С.М. Винниченко. -Душанбе, 1969. – 272 с.
2. Золотарев Г.С. Основные закономерности развития обвалов и оползней в горно-складчатых областях, методы их изучения и прогноза [Текст]: /Г.С. Золотарев, В.С. Федоренко, Н.Л. Шешеня // Вестн. Моск. ун-та. Сер. Геология. - 1969. - №3. – С.3-15.
3. Золотарев Г.С. Методика инженерно-геологических исследований высоких обвальных и оползневых склонов. [Текст]/ Г.С. Золотарев, М. Янич. – М: Изд-во МГУ, 1980. – 183 с.
4. Хромовских В.С. По следам сильных землетрясений. [Текст]/ В.С. Хромовских, А.А. Никонов. -М.: Наука, 1984. – 145 с.
5. Солоненко В.П. Палеосейсмогеологический метод. [Текст]: Сильные землетрясения Средней Азии и Казахстана / В.П. Солоненко // ДАН Тадж.ССР. – 1970. – С.82-93.
6. Никонов А.А. Землетрясения. [Текст]/ А.А. Никонов. – М: Знания, 1984. – 190 с.
7. Солоненко В.П. Землетрясение в Гобийском Алтае 4/ХП-57г. [Текст]/ В.П. Солоненко. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – серия геол. - № 7. – 263 с.
8. Винниченко С.М. Серия специализированных инженерно-геологических карт как основа для организации материала ЭГП // Матер.совещания. – [Текст]/ С.М. Винниченко. –Ташкент, 1986. – С.89-94.
9. О результатах инженерно-геологических исследований для составления специализированной инженерно-геологической карты масштаба 1:100000 к обоснованию схемы инженерно-геологической карты масштаба 1:100000 к обоснованию схемы инженерной защиты территории Вахш-Кафирниганской зоны за 1984-1987 гг. [Текст]/ С.М. Винниченко [и др.]. –Душанбе: Деп. ВПО «Таджикгеология», 1987. –177 с.

НИШОНАҲОИ ҚУДО НАМУДАНИ ЯРЧҲО ВА ФУРУҒАЛТИҲО ДАР ҲУДУДИ ҚИСМАТИ ШАРҚИИ ПАСТҲАМИИ ТОЧИК

Дар мақолаи мазкур нишонаҳо ва намудҳои равандҳои геологӣ ва зухуротҳо дар ҳудуди пастхамии Тоҷик дида шудааст. Дар мисоли фуруғалтӣ ва ярҷо, якчанд нишонаҳои сейсмикӣ ки дар заминларзаҳои гузашта, пайдо шудаанд, маълум карда шудааст, ки хусусияти сейсмикӣ табиӣ ярҷо, хусусиятҳои нишебиҳо, майдон ва ҳаҷмҳои омехтаи чуқурии ихотакарда ва ғайра нишон дода шудааст.

Калидвожаҳо: ярч, массив, нишона, мустаҳкам, минтақаи кӯх, пастхамии тоҷик, Вахш, зухурот.

ПРИЗНАКИ ВЫДЕЛЕНИЯ ОПОЛЗНЕЙ И ОБВАЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ

В данной статье рассматриваются признаки и типы геологических процессов и явлений на территории Таджикской депрессии. На примере обвалов и оползней ряда известных землетрясений, прошедших в признаков сейсмогенности, которые отмечают сейсмическую природу оползней, характеристики склонов, площади и объёмы смещений, глубину захвата и т.п.

Ключевые слова: оползень, массив, признак, устойчивость, горной зоны, таджикской депрессии, Вахш, проявления.

SIGNS OF ALLOCATION OF CLAPS AND COLLAGES ON THE TERRITORY OF THE EASTERN PART OF TAJIK DEPRESSION

This article discusses the signs and types of geological processes and phenomena in the territory of the Tajik Depression. On the example of landslides and landslides of a number of known earthquakes that have occurred in the signs of seismicity, which mark the seismic nature of landslides, the characteristics of the slopes, the area and volumes of displacements, the depth of capture and m

Key words: landslide, massif, sign, stability, mountain zone, Tajik depression, Vakhsh, manifestations.

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

Гайратов Маликдод Топалангович – Таджикский национальный университет, кандидат технических наук, доцент, заведующей кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. Адрес: 734025, Республика Таджикистан г. Душанбе проспект Рудаки 17. E-mail: malikdod@mail.ru. Тел: (+992) 901-66-08-76

Information about the authors: Davlatov Firdavs Safaralievich - Tajik National University, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Lecturer, Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Faculty. Address: 734025, Republic of Tajikistan Dushanbe Rudaki Avenue 17. E-mail: firdavs_davlatov_88@mail.ru. Tel: (+992) 907-18-84-62

Gayratov Malikdod Topalangovich - Tajik National University, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Faculty of Geology. Address: 734025, Republic of Tajikistan Dushanbe Rudaki Avenue 17. E-mail: malikdod@mail.ru. Tel: (+992) 901-66-08-76

УДК:556.025

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАПАСОВ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ЮЖНО-ГИССАРСКОГО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО МАССИВА

Разыков Б.Х.

Российско-Таджикский (Славянский) университет

Территория Республики Таджикистан (РТ) является частью Тянь-Шаньско-Джунгарско-Памирской гидрогеологической складчатой области с системой межгорных артезианских бассейнов [5]. В пределах **горно-складчатых областей** выделяют 5 **гидрогеологических массивов I порядка**: Чаткало-Нарынский, Алай-Кокшаальский, Южно-Гиссарский, Северо-Памирский, Южно-Памирский. В пределах **межгорных впадин** различают 2 **артезианских бассейна I порядка**: Ферганский и Афгано-Таджикский [5].

Южно-Гиссарский гидрогеологический массив. Значительное количество научных работ (Андреев Г.В. 2016, Балашов Л.С. 1959, Бедер Б.А. 1958, Карстенс Э.Э. 1938, Кирадиев Х.Г. 1962, Чуршина Н.М. 1992), связанных с гидрогеологическими исследованиями источников минеральных вод Таджикистана, посвящено Южно-Гиссарскому гидрогеологическому массиву [1-3, 7, 8, 12]. Это связано с особенностями функциональной структуры хозяйства РТ: во-первых, широтно примыкая к Душанбинскому артезианскому бассейну, находится в непосредственной близости от столицы РТ - г. Душанбе, а во-вторых, пересекаем трассой, соединяющей центральные районы республиканского подчинения (четвертичная функциональная сфера экономики: система управления и финансовая сфера) с северными районами Согдийской области (вторичная функциональная сфера экономики: обрабатывающая промышленность).

В целях систематизации минеральных вод Южно-Гиссарского гидрогеологического массива автором был проведен их сравнительный анализ с известными месторождениями и источниками минеральных вод Российской Федерации, Украины и Грузии. Систематизация минеральных вод по группам и типам помогла определить медицинские показания по их использованию, которые должны удовлетворять требованиям процедуры сертификации готовой продукции.

Приступая к характеристике Южно-Гиссарского гидрогеологического массива отметим, что для него характерно широкое распространение кремнистых терм (табл. 1).

Кремнистые термы в пределах гидрогеологического массива широко известны [9, 10, 13, 14]. Это месторождения Ходжаобигарм, Явроз, Обигарм, источник Джавони.

Месторождение Ходжаобигарм расположено в верхней части долины р. Варзоб в 52 км к северу от г. Душанбе. Выходы азотных терм контролируются зоной Гушаринского (Ходжаобигармского) разлома субширотного простирания (рис. 1). До производства разведочных работ в пределах месторождения вся разгрузка подземных вод происходила вдоль «термального склона». На октябрь месяц 1947 г. там было зафиксировано до 60 источников с температурой от 30 до 90⁰С и суммарным дебитом около 4 л/с.

Таблица 1. Характеристика лечебных минеральных вод Южно-Гиссарского гидрогеологического массива

Table 1. Characteristics of therapeutic mineral waters South Gissar hydrogeological massif

Наименование источника, площади	Дебит, л/с	Температура, °С	Минерализация, г/л	Преобладающие макрокомпоненты	Бальнеологически активные микрокомпоненты			
					Fe	H ₄ SiO ₄	CO ₂	Rn, эман
Воды без спецкомпонентов								
Каратаг, с.2п	0,25	27,1	4,0	SO ₄ , Na, Ca	2,0	28	4,2	18
Каратаг, с.4п	0,85	27,5	3,1	SO ₄ , Ca, Mg	8,0	23	21,0	26
Радоновые воды								
Бегар	0,05	19,5	0,3	HCO ₃ , Ca	0,7	39	10,5	452,9
Кремнистые термы								
Ходжаобигарм, к.с.1	4,38	93	0,6	HCO ₃ , Cl, Na	-	221	нет	51
Ходжаобигарм, к.с.2	2,15	93	0,5	HCO ₃ , Cl, Na	0,3	205	0,88	234
Явроз, с.9	1,6	42	2,3	Cl, Na, Ca	1,5	40	21	107
Явроз, с.2н	0,21	45,5	0,8	Cl, Na, Ca	0,7	53	0,46	32,5
Явроз, с.3	0,28	34	1,8	Cl, Na, Ca	0,7	62	12,6	36,2
Джавони	1,0	39,5	0,5	SO ₄ , Cl, Na	0,5	75	18,4	15,6
Обигарм, с.12	2,18	41,7	0,7	SO ₄ , Cl, Na, Ca	-	54	0,05	14,6
Обигарм, с.4х	2,16	51	0,8	SO ₄ , Cl, Na, Ca	7,5	51	42	19,5

В результате разведочных работ, проведённых с 1954 по 1957 год экспедицией «Таджикгеоминвод» почти весь поток подземных вод был каптирован восемью пробуренными скважинами. Суммарный дебит всех скважин составляя 7,32 л/с, температура 62-98⁰С.

Гидрогеологические исследования, проведённые в 1964-1967 годах [14], показали, что трещины Гушаринского разлома большей частью закрытые и лишь опущенный и несколько задвинутый к югу блок с «термальным склоном» характеризуется наличием открытой трещиноватости. Водовыводящий разлом вертикальный.

В приповерхностной части, где происходит «вскипание» вод за счет перепада давлений, образуется пар с температурой 96-98⁰С. Пар содержит бальнеологически активные элементы и используется в пароземанатории.

В азотных термальных водах месторождения Ходжаобигарм содержится 205-221 мг/л кремнекислоты, до 234 эман радона, а также фтор. По химическому составу воды гидрокарбонатно-хлоридные натриевые, минерализация 0,5-0,6 г/л.

По данным разведочных работ по месторождению ГКЗ СССР в 1967 году утверждены эксплуатационные запасы лечебных минеральных вод по категории А - 9,7 л/с, по категории В - 0,8 л/с, по категории С₁ - 2,7 л/с.

Кремнистые термы Ходжаобигарм являются аналогом термальных вод Кульдур (Хабаровский край РФ). Показаниями к применению кремнистых терм Ходжаобигарм служат болезни органов движения, нервной системы, органов дыхания, гинекологические, кожи и системы кровообращения. На базе месторождения функционируют курорт республиканского значения, включающий в себя Акционерное общество открытого типа «Ходжаобигарм» на 650 мест и гостинично-оздоровительный комплекс «Сароб» на 50 мест круглогодично.

Месторождение Явроз находится в 47 км к востоку от г. Душанбе, в 0,5 км от кишлака Калтуч, расположено в пределах верхней части долины реки Кафирниган на высоте 1111-1140 м (см. рис. 1).

До производства разведочных работ, разгрузка подземных вод происходила в пойме р. Кафирниган на правом борту. В 1958-1962 годах по результатам разведочных работ [13] произведена оценка эксплуатационных запасов. В геоструктурном отношении месторождение Явроз приурочено к зоне сочленения Тугундукского и Безымянного разломов [9].

Минеральные воды месторождения Явроз представлены двумя группами: 1) скважина 4рэ - без «специфических» компонентов и свойств и 2) скважина 9 - очень слаборадоновыми. Минерализация вод варьируется от 0,8 до 2,3 г/л, и температура от 23,7 до 42°C. Терапевтически активные компоненты представлены радоном с содержанием до 107 эман/л. Используемая хлоридная кальциево-натриевая очень слаборадоновая вода скважины 9 является аналогом воды Красноусольская (Республика Башкортостан РФ) и показана к применению при болезнях органов пищеварения, движения, нервной системы, гинекологических и кожи. В настоящее время лечебные минеральные воды месторождения Явроз применяются в бальнеологических целях водолечебницами: Обществом с ограниченной ответственностью (ООО) «Зайрон» и ООО «Шифои Ромит».

Минеральные воды Обигарм, расположенные в центральной части бассейна р. Обигарм, в пределах одноимённой котловины, выходят на поверхность на правом борту р. Обигарм в 100 км к востоку от г. Душанбе, на высоте 1300-1400 м (см. рис. 1).

Первые детальные гидрогеологические работы по изучению и разведке лечебных минеральных вод были проведены в 1954-1957 годах экспедицией «Таджикгеоинвод». В процессе этих работ скважинами были вскрыты самоизливающиеся воды с температурой 39-53°C. ГКЗ СССР в 1957 году утверждены эксплуатационные запасы лечебных минеральных вод по категориям: А₂ - 53,2 л/с, В - 8,0 л/с, С₁ - 0,8 л/с.

По результатам специальных гидрогеологических работ с целью выявления влияния водохранилища проектируемой Рогунской ГЭС на минеральные воды месторождения Обигарм [10] установлено, что гидрогеологические особенности Обигармской котловины обусловлены наличием двух потоков подземных вод: горизонтального потока пресных холодных вод в четвертичных отложениях и вертикального потока минеральных вод с температурой 53-55°C из трещинно-жильной водонапорной системы в гранитах палеозоя. Внедрение сосредоточенного потока минеральных вод приводит к формированию в разрезе четвертичных отложений устойчивого во времени гидродинамического купола. Состав лечебных минеральных вод сульфатно-хлоридный натриево-кальциевый, минерализация 0,7-1,0 г/л. Из терапевтически активных компонентов в водах содержится кремнекислота (69 мг/л), фтор и радон.

Кремнистые термы являются аналогом термальных вод Паратунка (Камчатская область РФ). Показаниями к применению терм Обигарм служат болезни органов движения, нервной системы, гинекологические, системы кожи и кровообращения.

На базе лечебных минеральных вод месторождения действует курорт республиканского значения Закрытое акционерное общество (ЗАО) «Курорт Обигарм» на 150 мест и частная водолечебница на 50 мест круглогодично.

В перспективе можно увеличить емкость ЗАО «Курорт Обигарм» до 200 мест зимой и 300 мест летом, осуществить теплофикацию поселка Обигарм и организовать тепличное хозяйство.

Кремнистые термы Джавони отмечены на северо-западном фланге месторождения Обигарм, в 8 км к северо-западу от посёлка Обигарм, на высоте 1520 м (см. рис. 1). Выход азотных терм приурочен к трещинно-жильной водонапорной системе в гранитах палеозоя.

Термальная вода заполняет 3 бассейна глубиной 1,15 м, где местные жители принимают лечебные процедуры. Это самоизливающаяся трещинно-жильная вода с дебитом 1 л/с и температурой 39,5°C. Сульфатно-хлоридная кальциево-натриевая вода имеет минерализацию 0,5 г/л. Терапевтически активные компоненты представлены кремнекислотой с содержанием 75 мг/л. Кремнистые термы Джавони являются аналогом вод Абастумани (Республика Грузия) и показаны к применению при болезнях органов движения и системы кровообращения. Источник может войти в общий комплекс курорта Обигарм.

В качестве одиночных выходов Л.С. Гордиенко, А.А. Мальцевым, А.А. Шапар [6] отмечены радоновые воды на участке Бегар выявлена по правому берегу р. Варзоб, на высоте 1200 м в 26 км к северу от г. Душанбе.

Трещинно-жильные подземные воды приурочены к тектоническому разлому с рудной минерализацией. В процессе горно-проходческих работ вскрыт приток подземных вод с дебитом

0,05 л/с. Минерализация вод 0,3 г/л, состав гидрокарбонатный кальциевый. Для трещинно-жильных вод участка характерна высокая концентрация радона - 452,9 эман [12].

Радоновая вода Бегар является аналогом воды Хмельник (Винницкая область, Украина). Показаниями к применению радоновой воды Бегар служат болезни органов движения. Хотя в связи с незначительным дебитом использование воды участка Бегар в целях бальнеолечения нецелесообразно, но учитывая близость участка Бегар от г. Душанбе и благоприятные природно-климатические условия - здесь перспективна постановка поисково-разведочных работ на радоновые лечебные минеральные воды.

Лечебные минеральные воды без «специфических» компонентов и свойств выявлены в результате поиска минеральных вод в долине реки Каратаг и вскрыты скважинами на месторождении Каратаг, расположенного в 48 км к западу от г. Душанбе на высоте 930-998 м [4]. Это трещинно-пластовые подземные воды, приуроченные к мезозойским осадочным породам, залегающим на складчатом палеозойском фундаменте. В отложениях альба (скважина 2п) и верхней юры (скважина 4п) вскрыты напорные самоизливающие воды. Глубина вскрытия подземных вод составляет 300-310 м. Величина избыточного давления 5-28 атм.

Дебит скважин при самоизливе 0,25-0,85 л/с. Состав лечебных минеральных вод сульфатный натриево-кальциевый в отложениях альба, и сульфатный кальциево-магниевый в отложениях верхней юры, минерализация - 3,1-4,0 г/л.

Вода скважины 2п является аналогом воды Московская (Московская область РФ). Использование минеральной воды скважины 2п нецелесообразно из-за ее низкого дебита. Вода скважины 4п является аналогом источника Краинка (Тульская область РФ). Минеральную воду скважины 4п без «специфических» компонентов и свойств можно использовать при болезнях органов пищеварения, движения, гинекологических и урологических вне фазы обострения. В настоящее время вода Каратаг не бутылируется, но население близлежащих кишлаков и туристы зон отдыха долины р. Каратаг используют её в качестве лечебно-столовой. На скважине 4п в перспективе можно построить водолечебницу на 100 процедур в сутки [11].

Таким образом, можно констатировать кондиционность источников минеральных вод Южно-Гиссарского, удовлетворяющую требованиям процедуры сертификации в целях промышленного освоения, и предложить рекомендации по рациональному использованию запасов:

1. Провести полную инвентаризацию источников и месторождений минеральных вод, объектов санаторно-курортной сферы, базирующихся на них, разработать и реализовать системы учета этих объектов и формирования прав на них.

2. Освоить источники минеральных вод в бальнеологических целях: 1) расширения оздоровительного комплекса Явроз (скв. 4рэ); 2) увеличить емкость водолечебницы Явроз (скв. 9); 3) расширения курорта/санатория и строительства теплицы в едином комплексе: Обигарм (скв. 4бис, 9бис, 19р); Ходжаобигарм (1-й и 2-й кусты скв.); 4) строительства водолечебницы – Каратаг, Джавони.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Г.В. Каратегин. Целебные источники в кишлаке Обигарм / Г.В. Андреев // Туркестанские ведомости. - 1916.
2. Балашов Л.С. Таджикская ССР / Л.С. Балашов // Оценка ресурсов и перспективы использования термальных вод СССР как источника тепла. - II-е доп. изд. под ред. Макаренко Ф.А. - М., 1959. - 76 с.
3. Бедер Б.А. Минеральные питьевые воды Средней Азии, рекомендуемые к бутылочному розливу / Б.А. Бедер // Ежегодник по результатам работ среднеаз. организаций Ин-та геологии и охраны недр СССР на 1956. - 1958. - вып.6.
4. Воронин Е.В. Результаты поисков минеральных вод в районе дома отдыха Каратаг за 1975-1977 гг. / Е.В. Воронин, М.С. Ахмедов. - Деп. в Фондах ГУГ при ПРТ, 1977. - 135 с.
5. Гидрогеология СССР. Том ХLI. Таджикская ССР. Управление геологии СМ Таджикской ССР / Ред. В.С. Самарина. - М.: Недра, 1972. - 472 с.
6. Гордиенко Л.С. Новые гидроминеральные ресурсы Центрального Таджикистана / Л.С. Гордиенко, А.А. Мальцев, А.А. Шапар // Сб. «Вопр. гидрогеол. и инж. геол. Таджикистана». - Душанбе, 1965. - С. 207-212.

7. Карстенс Э.Э. Термы Таджикистана / Э.Э. Карстенс // Термы и газы Тянь-Шаня. -М: СОПС АН СССР, 1938. – С.47.
8. Кирадиев Х.Г. Минеральные воды и здравницы Таджикистана / Х.Г. Кирадиев. -Душанбе: Таджикгосиздат, 1962. – 138 с.
9. Крат В.Н. Результаты бурения разведочно-эксплуатационных скважин на минеральные воды в пределах месторождения Явроз для бальнеолечебницы дома отдыха Калтуч / В.Н. Крат, Ф.Т. Рябцев. – Деп. в Фондах ГУГ при ПРТ, 1977. – 91 с.
10. Выявление влияния водоохранилища Рогунской ГЭС на минеральные воды месторождения Оби-Гарм / В.Н. Крат, Г.А. Шнейдерман [и др.]. – Деп. в Фондах ГУГ при ПРТ, 1978. – 286 с.
11. Разыков Б.Х. Особенности размещения и экономическая оценка минеральных вод Таджикистана / Б.Х. Разыков. – Душанбе: Дониш, 2007. – 99 с.
12. Чуршина Н.М. Минеральные воды Таджикистана / Н.М. Чуршина. – Душанбе: Дониш, 1992. – 186 с.
13. Шапар А.А. Минеральные воды Явроз / А.А. Шапар, А.А. Мальцев. –Деп. в Фондах ГУГ при ПРТ, 1963. -3 тома. – 573 с.
14. Шапар А.А. Результаты разведочных гидрогеологических работ на месторождении термальных вод Ходжа-Оби-Гарм / А.А. Шапар, В.Г. Туев. – Деп. в Фондах ГУГ при ПРТ, 1967. - 3 кн. – 145 с.

ДУРНАМОИ ИСТИФОДАБАРИИ ОҚИЛОНАИ ЗАХИРАҲОИ ОБҲОИ МАЪДАНИИ МИНТАҚАИ ОБИЮ МАЪДАНШИНОСИИ ҲИСОРИ ЧАНУБӢ

Дар кори мазкур шароитҳои обию маъданшиносии рушди конҳо ва сарчашмаҳои обҳои маъдани минтақаи обию маъданшиносии Ҳисори Чанубӣ мавриди баррасӣ қарор дода шудаанд.

Обҳои маъданӣ қисми захираҳои табиӣ буда, аз нуқтаи назари саноативу иқтисодӣ бо конҳои обҳои маъданӣ муаррифӣ гардидаанд. Конҳои ба таври мукамал ва аниқ кашфгардидаи обҳои маъданӣ барои муассисаҳои ороишгоҳӣ ба ҳайси пойгаҳои маъданиву ашёӣ хизмат мекунанд.

Ба объектҳои баҳоидиҳӣ бо мақсади истифодабарии оқилонаи захираҳо 6 кону сарчашмаи обҳои маъдани артезианӣ дохил мешаванд, ки аксари онҳо ба талаботи кондитсионии ташкили табobati балнеологӣ ва хочагиҳои гармхонавӣ ҷавобгӯӣ мебошанд.

Дар натиҷаи корҳои гузаронидашуда дурнамои азхудкунии конҳои обҳои маъданӣ мувофиқи сатҳи омӯхта шуданашон, дараҷаи дастрасиашон, мавҷуд будани гунаҳои онҳо, ки нишондодҳои азхудкунии саноатиро асоснок мекунад, муайян карда шудааст. Аз 6 кону сарчашмаҳои обҳои маъдани минтақаи обию маъданшиносии Ҳисори Чанубӣ 5-гоашон дорои дурнамои зерин мебошанд: 1) васеъ гардондани маҷмааи тандурустии Явроз, скв.4р; 2) калон кардани ҳаҷми табобатгоҳи обӣ – Явроз, скв.9.; 3) васеъ намудани курорт/ороишгоҳ ва сохтани гармхона дар як маҷмааи умумӣ – Обигарм, скв.4бис, 9бис, 19р; Хоҷаобигарм, 1 ва 2 буттаи скв.; 4) сохтани табобатгоҳи обӣ – Қаратоғ, Чавонӣ.

Калидвожаҳо: обҳои маъдани табобатӣ, кон, минтақаи обию маъданшиносӣ, обҳои зеризаминӣ, низоми тарқиши рағшакли фишори об, термҳои кремнийдор, шикастҳои тектоникӣ.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАПАСОВ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ЮЖНО-ГИССАРСКОГО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО МАССИВА

В данной работе рассматриваются гидрогеологические условия развития месторождений и источников минеральных вод Южно-Гиссарского гидрогеологического массива.

Минеральные воды составляют часть природных ресурсов и в промышленно-экономическом плане представлены месторождениями минеральных вод. Разведанные в необходимой полноте и достоверности месторождения минеральных вод служат минерально-сырьевой базой учреждений санаторно-курортного комплекса.

Объектами оценки в целях рационального использования запасов являются 6 месторождений и источников артезианских минеральных вод в большинстве своем отвечающие кондиционным требованиям организации бальнеолечения и тепличных хозяйств.

В результате выполненных работ определены перспективы освоения месторождений минеральных вод в соответствии с уровнем их изученности, степенью доступности, наличием аналога, обосновывающего показания к промышленному освоению. Из 6 месторождений и источников минеральных вод Южно-Гиссарского гидрогеологического массива 5 имеют следующие перспективы: 1) расширить оздоровительный комплекс - Явроз, скв.4р; 2) увеличить емкость водолечебницы – Явроз, скв.9.; 3) расширить курорт/санаторий и построить теплицу в едином комплексе – Обигарм, скв.4бис, 9бис, 19р; Ходжаобигарм, 1 и 2 кусты скв.; 4) построить водолечебницу – Каратаг, Джавони.

Ключевые слова: лечебные минеральные воды, месторождение, гидрогеологический массив, подземные воды, трещинно-жильная водонапорная система, кремнистые термы, тектонический разлом.

PROSPECTS OF RATIONAL USE OF STOCKS OF MINERAL WATERS OF THE SOUTHERN GISSAR HYDROGEOLOGICAL MASSIF

This paper discusses the hydrogeological conditions for the development of deposits and mineral water sources of the South Hissar hydrogeological massif.

Mineral waters are a part of natural resources and in industrial and economic terms are represented by mineral water deposits. Explored in the necessary completeness and reliability of mineral water deposits serve as the mineral resource base of the institutions of the sanatorium complex.

The objects of evaluation for the purpose of rational use of reserves are 6 deposits and sources of artesian mineral waters, most of which meet the standard requirements of the organization of balneotherapy and greenhouses.

In the result of work performed, defined the prospects of development of deposits of mineral waters in accordance with their level of knowledge, degree of accessibility, the presence of analog, substantiating evidences to the industrial development. From 6 deposits and sources of mineral waters of the South Hissar hydrogeological massif 5 have the following prospects: 1) to expand the health complex – 1 source: Yavroz, borehole 4re; 2) to increase the capacity of the Spa – Yavroz, borehole 9.; 3) expand the resort/sanatorium and build a greenhouse in a single complex – Obigarm, boreholes 4bis, 9bis 19R; Khojaobigarm, multiple-well 1 and 2; 4) build a Spa – Karatag, Javoni.

Key words: deposit, fracture vein water-pressure system, hydrogeological massif, healing mineral waters, siliceous terms, tectonic fault, underground water.

Сведения об авторе: *Разыков Бахтиёр Хашимович* - Российско-Таджикский (Славянский) университет, кандидат экономических наук, доцент. Адрес: 734000, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. М. Турсунзаде, 30. E-mail: razykov@bk.ru. Тел.: (+992) 919-13-23-34

Information about the author: *Razykov Bakhtior Khashimovich* - Russian-Tajik (Slavic) University, PhD, associate professor. Address: 734000, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. M. Tursunzade, 30. E-mail: razykov@bk.ru. Tel: (+992) 919-13-23-34

УДК: 543

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОД В РЕКАХ ТАДЖИКИСТАНА

Абдушукуров Д.А., Абдусамадзода Д., Мамадалиев Б., Назарова О.Д., Стоцкий Д.Ф., Шаймурадов Ф.

Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН РТ,
Лаборатория нейтронной физики им. Франка Объединенного института ядерных исследований, г.Дубна, Моск. обл. РФ,
Институт проблем биологической безопасности ТАСХН РТ,
Комитет по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне при Правительстве РТ

В 2017 и 2018 годах были проведены совместные экспедиции Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан и Республиканской химико-радиометрической лаборатории Комитета по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне при Правительстве Республики Таджикистан. Экспедиции были посвящены комплексному изучению рек и выявлению источников первичного загрязнения рек Таджикистана.

В ходе работы экспедиции, в бассейнах рек республики исследовались физико-химические параметры воды:

Окислительно-восстановительный потенциал Редокса (ОВП);

Водородный показатель РН воды;

Степень насыщения воды кислородом;

Электропроводность воды;

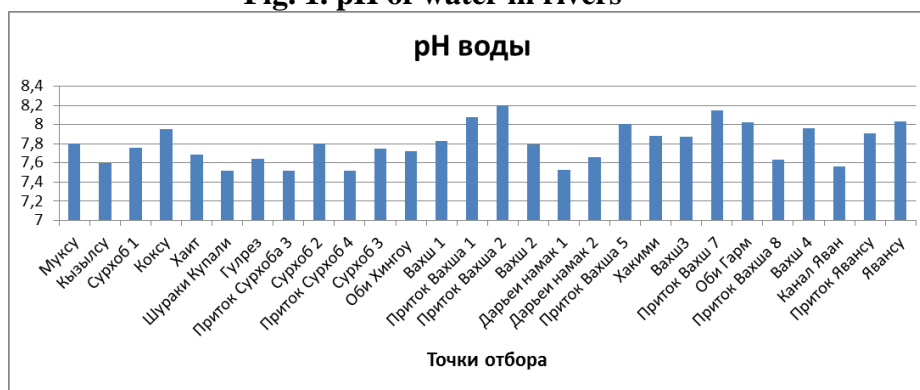
Концентрация солей в воде.

Бассейн реки Вахш. Вода во всех измеренных точках вода оказалась слабощелочной, с наибольшим показателем в точке «Приток Вахша 2» и с наименьшим в точке «Шураки Купали».

Воды во всех реках недостаточно насыщены кислородом, за исключением реки Ярхыч. Река Ярхыч (Хаит) скорее всего, является наиболее чистой рекой в регионе.

Важным фактором является электропроводность воды, которая напрямую зависит от концентрации растворенных в воде солей и повторяет картину распределения солей в водах.

Рис. 1. рН фактор воды в реках
Fig. 1. pH of water in rivers



Концентрация солей в реках распределена крайне неравномерно. Считается, что верхней границей пресной воды является концентрация 1 г/л (1000 мг/л).

Все ручьи по левому борту рек Сурхоб и Вахш обладают повышенной мутностью, по сравнению с ручьями текущими с правого борта, что очевидно связано с различными геологическими строениями гор.

Вода реки Кызылсу до слияния с Муксу обладает повышенной минерализацией и практически непригодна для питьевого водоснабжения. Концентрация солей в ней практически равна 1 г/л.

Рис. 2. Распределение солей в реках
Fig. 2. Distribution of salts in rivers



После слияния с рекой Муксу концентрация солей падает практически в два раза (точка Сурхоб 1).

В левый борт рек Сурхоб и Вахш втекают несколько ручьев с повышенной концентрацией солей. Это реки Даръей Намак, Дашти Намак, Шураки Купали, Гулрез, Явансу и др. Было выявлено 8 притоков с концентрацией солей более 1 г/л. Максимальная концентрация солей обнаружена в левобережном притоке Вахша – Даръей Намак 5,3 г/л в ясную погоду и до 45 г/л в период сильных дождей.

Некоторые ручьи непосредственно проходят сквозь месторождения солей юрского периода. В качестве примера на рисунке 3 приведена картина солевых месторождений, расположенных над ручьем Даръей Намак (к. Рогуни Боло).

Подобное засоление рек является уникальным, так как происходит изначальное (первичное) засоление горных рек.

Бассейн реки Кафирниган. Река Кафирниган, как и Варзоб, составляют основу водозабора города Душанбе.

Рис. 3 Выход ручьев воды из солевого месторождения (Рогуни Боло)
Fig. 3 Output of streams of water from salt deposits (Roguni Bolo)



Часть притоков Кафирнигана протекает в районах сельскохозяйственного использования земель, испытывающих большую антропогенную нагрузку, которые приносят в водные объекты значительное количество органических веществ и тяжелых металлов.

Загрязнение водных источников в результате эксплуатации агроландшафтов недостаточно изучено и является актуальной проблемой.

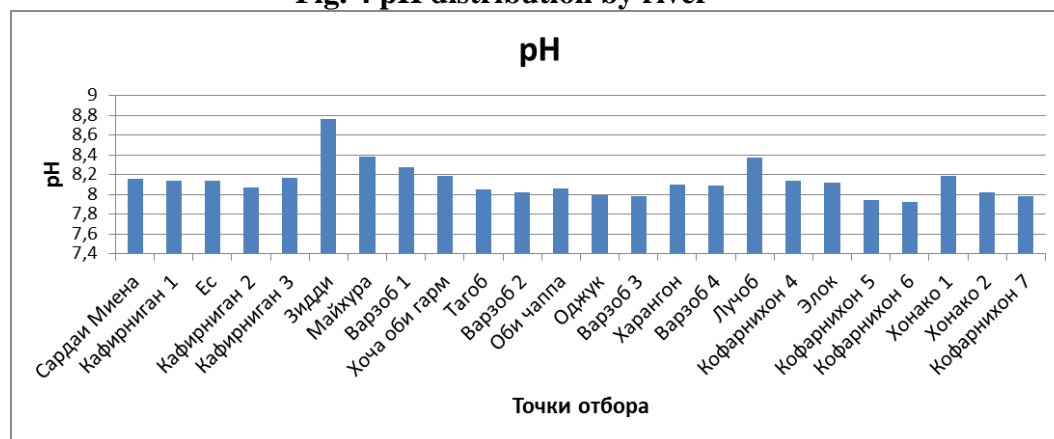
Для изучения физико-химических характеристик реки Кафарниган и ее притоков были выбраны 24 точки.

Анализ физико-химических характеристик воды показал, что воды в реках бассейна являются слабощелочными. Значения рН в опробованных водах изменяются от 7,92 до 8,76 (рис. 9). Максимальное значение рН приходится на р. Зидди (рН=8,76), наименьшее значение рН присуще р. Кафирниган 6 (рН=7,92).

На рисунках верховья рек представлены слева, низовья справа.

Стоит отметить, что в бассейне реки Зидди производятся масштабные работы по добыче угля.

Рис. 4 Распределение рН- фактора по рекам
Fig. 4 pH distribution by river



Точки Кафирниган 5-6 расположены в 1 км ниже Душанбинских очистных сооружений, на которых в последнее время производится реконструкция и начали применять новые реагенты, на основе хлора, для обеззараживания воды, что могло изменить химический состав воды в реке Кафирниган.

Анализ физико-химических показателей воды показал, что вода во всех реках в достаточной степени насыщена кислородом.

Измеренные параметры удельной проводимости хорошо коррелируют с картиной распределения солей в водах (рис. 5).

Рис. 5 Распределение солей в водах рек
Fig. 5 Salt distribution in river waters



Минерализация воды в реках представлена достаточно интересно, для рек характерна неоднородность в распределении солевого состава воды (рис. 5). Наибольшая концентрация солей, равная 296 мг/л, зарегистрирована в р. Элок (до слияния с Кафирниганом). Минимальная концентрация, равная 76 мг/л, зарегистрирована в точке Оджук. Вода во всех реках является пресной.

Гигиенические нормативы по показателям, определяющим качество и безопасность воды, представлены в СанПиН 2.1.4.005-07 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», в том числе по содержанию микроорганизмов в воде. Микробиологические показатели определяют безопасность воды в эпидемическом отношении.

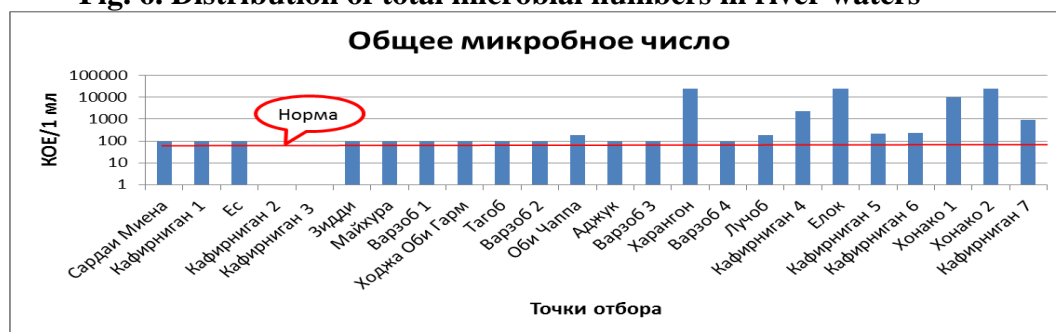
Содержание бактерий в воде, выражаются общим микробным числом и включают в себя группу колиформных бактерий (в том числе термотолерантных).

Термин «Колиформные бактерии» относится к классу грамотрицательных бактерий, имеющих форму палочек, в основном живущих и размножающихся в нижнем отделе пищеварительного тракта человека и большинства теплокровных животных (домашнего скота и водоплавающих птиц). Как правило, в воду они попадают с фекальными стоками и способны выживать в ней в течение нескольких недель, хотя и лишены (в подавляющем большинстве) способности к размножению.

Соответственно, если данные бактерии находятся в питьевой воде, то это значит, что есть источник загрязнения воды сточными водами.

На рисунке 6 показаны результаты анализов «Общего микробного числа» для анализируемых вод. Измеренный в лаборатории фон составил 29 КОЕ/ 1 мл.

Рис. 6. Распределение общего микробного числа в водах рек
Fig. 6. Distribution of total microbial numbers in river waters



Гигиеническими нормами установлена верхняя граница содержания патогенов в водах открытых водоемов с общим микробным числом (ОМЧ) 100 КОЕ/1мл.

Вода практически во всех притоках и в самой реке Варзоб чиста с микробиологической точки зрения. Единственной сильнозагрязнённой рекой в бассейне Варзоб является р. Харангон, с повышенным фоном также являются реки Оби чаппа и Лучоб. Примечательно, что вода реки Варзоб перед деривационном (питьевым) каналом чиста с ОМЧ=90 КОЕ/1 мл.

Значительно хуже ситуация сложилась в средней части реки Кафирниган. Реки Элок и Хонако сильно загрязнены в нижнем течении. Общее микробное число реки Хонако возрастает более чем в три раза при прохождении реки через Гиссар.

Интересная картина наблюдается на реке Кафирниган перед слиянием с рекой Элок ОМЧ=2300 КОЕ/1 мл. Ниже по течению в районе моста Чимтеппа ОМЧ падает до 220-230 КОЕ/1 мл, а ниже Гиссаркой крепости вновь возрастает до 960 КОЕ/1 мл. Такое распределение общего микробного числа можно объяснить воздействием новых реагентов, которые применяются на Душанбинских очистных сооружениях. Эти реагенты убивают патогены не только на очистных сооружениях, но и в реке Кафирниган. Действие реагентов имеет локальный характер и спустя 10-15 км количество патогенных микроорганизмов вновь возрастает.

Бассейн реки Зеравшан. На все малые притоки бассейна реки Зеравшан оказывается сильное антропогенное воздействие. Возникают новые поселения, количество домовладений в кишлаках постоянно растет, увеличиваются поливные площади. Все это привело к большому забору воды из малых притоков. Ниже кишлаков в межень многие притоки практически обезвожены. Особенно это видно для таких притоков как: Обурдон, Томин, Испан и ряда других. Многие земли (участки до 200 га), особенно в Айнинском районе остаются без питьевой и ирригационной воды.

Измерения физико-химических характеристик воды проводилось на местах отбора образцов. Полученные данные приведены на рисунках 7-8.

Рис. 7. pH воды в точках отбора Зеравшан
Fig. 7. pH of water at sampling points of Zeravshan

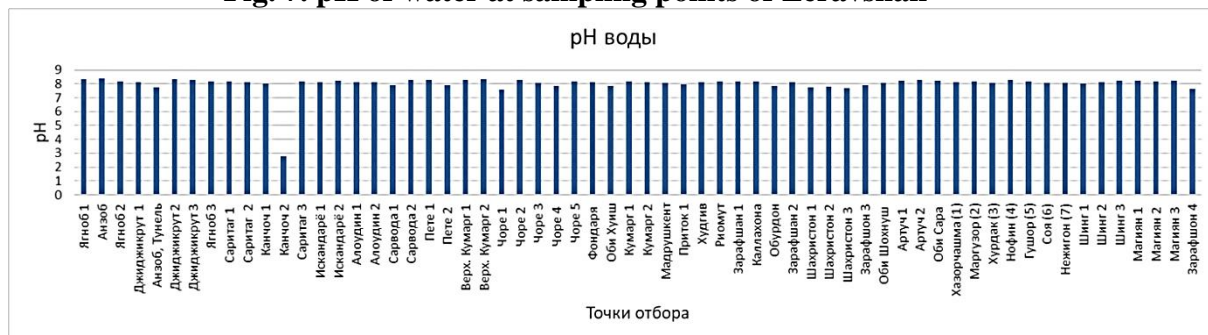


Рис. 8. Концентрация солей в водах Зеравшан
Fig. 8. The salt concentration in the waters of Zeravshan



Результаты проведенных исследований оказались интересными и выявляют некоторые аномалии.

Все измеренные воды оказались слабощелочными, что является хорошим показателем. Средний рН измеренных образцов составил 8,01. Максимальное значение 8,38 показал образец Оби Сара, а минимальное 7,01 Шинг 1.

Относительно низкое значение рН зафиксировано для вод, имеющих подземный характер питания, Пянджикент 7, Пянджикент 8 и Анзобский туннель.

Потенциал Редокса для всех образцов имеет отрицательное значение, что свидетельствует об их характере питания - подземном или талыми водами. Среднее значение потенциала равно 68, минимальное значение -92 приходится на Оби Сара, максимальное -12 на Шинг 1. Значения потенциала Редокса и рН выявили две аномальные точки Оби Сара и Шинг 1. Потенциал Редокса для точки Шинг 1 также показывает на возможные геохимические и биохимические реакции в воде.

Растворенный в воде кислород имеет среднее значение 4,6 мг/л, максимальное значение 5,5 мг/л зафиксировано для точки Зеравшан 2, минимальное значение для соленого родника Чашмаи Шур 3,7 мг/л. Родник имеет подземное питание, соответственно низкий уровень кислорода. В целом воды в достаточной мере насыщены кислородом, хотя концентрация кислорода меньше, чем в реках, расположенных на южном склоне Гиссарского хребта.

Электропроводность вод тесно связана с концентрацией солей. Минерализация воды в бассейне Зеравшан распределена неравномерно. Среднее значение концентрации солей в бассейне 377 мг/л, максимальное значение 2094 мг/л зафиксировано для точки Пянджикент 8 (Бешазор). Минимальное для Искандарья 1 (начало реки). В точке Бешазор расположена зона отдыха и отель. Скорее всего, они используют неглубокую самодельную скважину, откачивающую грунтовые воды. Вода очень пресная в озере Искандеркуль и на ее выходе в реке Искандарья 1.

В Старой Матче также с повышенной минерализованной водой оказались реки Томин и Испан, в верховьях которых есть выход пород мезозойского периода.

В реке Зеравшан на границе с Республикой Узбекистан вода пресная с содержанием солей 216 мг/л.

Заключение. По бассейну реки Вахш. Все ручьи по левому борту рек Сурхоб и Вахш обладают повышенной мутностью.

Вода реки Кызылсу до слияния с Муксу обладает повышенной минерализацией и практически непригодна для питьевого водоснабжения. Концентрация солей в ней практически равна 1 г/л.

Выявлено 10 притоков с концентрацией солей более 1 г/л. Максимальная концентрация солей обнаружена в левобережном притоке Вахша - Дарьеи Намак 5,3 г/л в ясную погоду и 45 мг/л в период сильных дождей. Некоторые ручьи непосредственно проходят сквозь месторождения солей мезозойского периода.

Выявлен ряд населенных пунктов, остро нуждающихся в питьевой и ирригационной воде.

По бассейну реки Кафирниган. Вода практически во всех притоках и в самой реке Варзоб чиста с микробиологической точки зрения.

Единственной сильнозагрязненной рекой в бассейне Варзоб является р. Харангон, с повышенным фоном также являются реки Оби чаппа и Лучоб.

В средней части реки Кафирниган - реки Элок и Хонако сильно загрязнены в нижнем течении. Общее микробное число реки Хонако возрастает более чем в три раза при прохождении реки через Гиссар.

По бассейну реки Зеравшан. На границе с Узбекистаном вода Зеравшана низко щелочная и пресная, концентрация солей равна 233 мг/л.

На все малые притоки бассейна реки Зеравшан оказывается сильное антропогенное воздействие.

Выявлены две реки с соленой водой, это Томин и Испан. Несмотря на соленость воды, местное население активно использует эту воду для полива сельхозугодий.

ЛИТЕРАТУРА

НИШОНДОДҲОИ ФИЗИКӢ - КИМИӢВИИ ОБИ ДАРӢҲОИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақолаи зерин нишондодҳои физикӣ-химиявӣ (рН, оксигенӣ ҳалшуда, ҷараёнгузаронӣ ва концентратсияи умумии намакҳо) оби дарёҳои Вахш, Кофарниҳон ва Зарафшон дарҷ гардидааст. Ҳангоми гузаронидани таҳлили дарёи Вахш маълум гардид, ки ба ин дарё ва шохобаҳои асосии он зиёда аз 10 дарёчаҳои хурди шӯрнокиашон зиёд ҷорӣ мешаванд (>1г/л). Қиммати максималии концентратсияи умумии намак дар Дарёи Намак (Роғуни Боло) мувофиқатан дар рӯзҳои офтобӣ ва боронии бештар аз 6-8 г/л то 45г/л мерасад. Дарёи Кофарниҳон ва шохобаҳои он манбаи асосии обтаъминкунии шаҳри Душанбе, ноҳияҳои Ваҳдат, Ҳисор ва дигарҳо ба ҳисоб меравад. Инчунин ҳолати микробиологӣ оби ин дарёҳо таҳлил карда шуд. Таҳлили микробиологӣ нишон дод, ки ҳавзаҳои дарёи Варзоб тоза буда, адади умумии микробҳо аз 100КОЕ/мл зиёд намешавад. Ифлосии дарёҳои Харангон ва Лучоб нисбатан зиёданд. Об дар сараввали канали обёрикунандаи (оби нӯшокӣ) Душанбе тозааст. Инчунин оби Кофарниҳон пас аз ноҳияи Ваҳдат, ва дар дарёҳои Элок ва Хонако нисбатан ифлос мебошанд. Дар ҳавзаҳои дарёи Зарафшон дарёчаҳои минералнокиашон баланд маълум карда шуд, ки ба онҳо дарёчаҳои Томин ва Испанро дар Мастҷоҳи кӯҳӣ. Дар сарҳади Узбекистон концентратсияи умумии намакҳо 0,23г/л-ро ташкил медиҳад.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, дарёҳои Вахш, Кофарниҳон, Зарафшон, нишондодҳои физики-химиявӣ об, шӯрнокии дарёҳо, адади умумии микробӣ.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОД В РЕКАХ ТАДЖИКИСТАНА

Описаны физико-химические параметры вод в реках Таджикистана: Вахше, Кафирнигане и Зеравшане. При этом изучались следующие параметры вод: рН фактор; насыщенность растворенным кислородом; электропроводность вод и концентрация солей. При изучении реки Вахш было обнаружено, что в реку Вахш и в ее основные притоки впадает более 10 речек с повышенной концентрацией солей (>1 г/л). Максимальная концентрация солей обнаружена в ручье Дарьеи Намак в хорошую погоду 6-8 г/л и до 45 г/л во время обильных дождей. В реке Кафирниган и ее притоках было изучено микробиологическое состояние вод. Показано, что в бассейне Варзоба вода в основном чиста, общее микробное число не превышает 100 КОЕ/мл. Наиболее загрязненными являются реки Харангон и Лучоб. Вода перед началом деривационного (питьевого) канала Душанбе чиста. Вода загрязнена в Кафирнигане после Вахдата, а также в реках Елок и Хонако. В бассейне реки Зеравшан выявлены реки с повышенной минерализацией, это Томин и Испан в Старой Матче. На границе с Узбекистаном вода Зеравшана низко щелочная и пресная, концентрация солей равна 0,23 г/л.

Ключевые слова: Таджикистан, реки Вахш, Кафирниган, Зеравшан, физико-химические параметры воды, засоленность рек, общее микробное число.

PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF WATERS IN THE RIVERS OF TAJIKISTAN

Physical and chemical parameters of waters in the rivers of Tajikistan are described its: Vakhsh, Kafirnigan and Zeravshan. The following water parameters were studied: pH; dissolved oxygen; water conductivity and salt concentration. During studying the Vakhsh River, it was found that more than 10 rivers with an elevated salt concentration (> 1 g / l) flow into the Vakhsh River and its main tributaries. The maximum salt concentration was found in the Darya Namak stream in quiet weather 6-8 g / l and up to 45 g / l during heavy rains. In Kafirnigan River and its tributaries the microbiological state of water was studied too. It was shown that in the Varzob basin, the water is mostly pure; the total microbial number does not exceed 100 CFU / ml. The most polluted are the rivers Harangon and Luchob. The water before the start of the diversion (drinking) canal of Dushanbe is clean. The water is polluted in Kafirnigan after Vahdat, as well as in the Yelok and Honako rivers. In the Zeravshan river basin, rivers with increased mineralization have been identified; these are Tomin and Ispan in the Old Match. On the border with Uzbekistan, Zarafshan water is low alkaline and fresh, the salt concentration is 0.23 g / l.

Key words: Tajikistan, Vakhsh River, Kafirnigan, Zeravshan, physical and chemical parameters of water, river salinity, total microbial number.

Сведения об авторах: *Абдушукуров Джамшед Алиевич* - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник. Адрес: 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 14 А. E-mail: abdush_dj@mail.ru. Тел.: 919-00-08-32

Абдусамадзода Далер - Объединенный институт ядерных исследований, научный сотрудник, Российская Федерация, г. Дубна, Моск. обл. Лаборатории нейтронной физики им. Франка. Адрес: Российская Федерация, г. Дубна, ул. Жолио Кюри, дом 14. E-mail: martinez-@mail.ru

Мамадалиев Бахром - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан, старший научный сотрудник. Адрес: 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 14 А. E-mail: bahrom.nabi@mail.ru. Тел.: (+992) 935-55-71-41

Назарова Орзул Домолоджановна – Таджикская академия сельскохозяйственных наук, кандидат биологических наук, заведующая лабораторией зоонозных инфекций. Адрес: 700461, Республика Таджикистан, г. Душанбе, Гипрозем городок. E-mail: orzugul@mail.ru. Тел: (+992) 935-27-86-97

Стоцкий Дмитрий Францевич – КЧСиГО при Правительстве Республики Таджикистан, начальник Республиканской химико-радиометрической лаборатории. Адрес: 734013, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Лохути 26. E-mail: stozki@list.ru. Тел: (+992) 951-97-00-43

Шаймуратов Фирдавс – Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан, кандидат химических наук, заведующий лабораторией качества воды. Адрес: 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Аини, 14 А. E-mail: sh.firdavs-80@mail.ru. Тел.: (+992) 888-88-82-20

Information about the authors: Jamshed Alievich Abdushukurov - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, leading researcher. Address: 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, sr. Aini, 14 A. E-mail: abdush_dj@mail.ru. Tel: (+992) 919-00-08-32

Abdusamadzoda Daler - Joint Institute for Nuclear Research, Researcher, Russian Federation, Dubna, Moscow region Laboratory of Neutron Physics. Frank. Address: Duban, st. Joliot Curie, house 14. E-mail: martinez-1@mail.ru

Mamadaliyev Bakhrom - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Senior Researcher. Address: 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini, 14 A. E-mail: bahrom.nabi@mail.ru. Tel: (+992) 935-55-71-41

Nazarova Orzugul Domolodzhanovna - Tajik Academy of Agricultural Sciences, Candidate of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Zoonotic Infections. Address: 700461, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Giprozem town. E-mail: orzugul@mail.ru. Tel: (+992) 935-27-86-97

Stotsky Dmitry Fontsevich - KChSIGO under the Government of the Republic of Tajikistan, Head of the Republican Chemical Radiometric Laboratory. Address: 734013, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Lokhuty 26. E-mail: stozki@list.ru. Tel: (+992) 951-97-00-43

Shaimuradov Firdavs - Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Ph.D. in Chemistry, Head of Water Quality Laboratory. Address: 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini, 14 A. E-mail: sh.firdavs-80@mail.ru. Tel: (+992) 888-88-82-20

УДК 556.36 (575.3)

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ, СОСТАВ И ГЕНЕЗИС МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ИСТОЧНИКА «ФИРУЗА МГУ» (СЕВЕРНЫЙ ПАМИР)

Салихов Ф.С., Сакиев К.С., Саидов С.М.

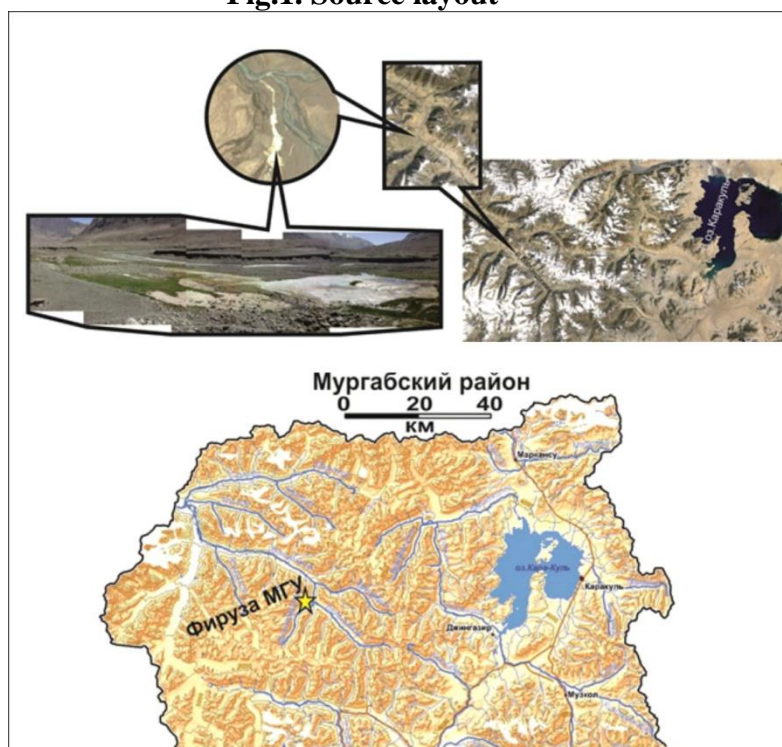
Филиал МГУ им. М.В.Ломоносова в г. Душанбе,
Институт геологии им. М.М. Адышева НАН КР (Бишкек),
Таджикский национальный университет

Введение. По существующим на сегодняшний день представлениям формирование углекислых вод связано с проявлениями молодого вулканизма и такие представления бытуют с 1960-х годов [1, с.73]. Некоторые авторы доказывают метеорное происхождение большинства вод вулканогенных областей [2, с.92], [3, с.169], но происхождение CO₂ связывается с проявлениями современного вулканизма [4, с.43]. Как известно, на Памире действующих или молодых вулканов нет. Географически ближайшие молодые вулканы, изливавшиеся в голоцене, известны в Центральном Афганистане, хотя спорная вулканическая постройка предположительно неогенового возраста известна на Памире, в устье р. Ванч, на левом борту долины. Тем не менее, проявления недавнего вулканизма неоспоримо нельзя связать с массивной орогенной структурой Северного Памира. Тем самым примечателен «Фируза МГУ» - единственный источник минеральных вод на всем протяжении Северного Памира, который невозможно связать с современными вулканическими процессами.

Объект и методы исследований. Источник минерализованных вод «Фируза МГУ» расположен на Северном Памире, в долине р. Баландкиик, на левом борту р. Джайловкумсай, на месте слияния ее с рекой Баландкиик (рис.1), на высоте 3925м.

Рис.1. Схема расположения источника

Fig.1. Source layout



Источник представляет собой выход слабоминерализованных вод в аллювиальных отложениях (переотложенные моренные образования) левого борта поймы р.Джайловкумсай. Устье источника - углубление подковообразной формы размером 5м x 2м и глубиной 1.4м, заполненное прозрачной водой. Температура источника невысока (+14°C), но все же теплее на 6°C, чем в соседствующих реках Джайловкумсай и Баландкиик. Вкус воды пресный, со слабо уловимой, карбонатной солоноватостью. Дебит - 7л/сек.

Изливающаяся из устья источника вода веерообразно растекается по широкой дуге системой неглубоких ступенчатых бассейнов, сложенных известковистыми туфами. Эта система бассейнов образует линейно вытянутую площадь развития известковистых туфов длиной около 130м и максимальной шириной до 65м с общей высотой отложений 14м. Все они образуют каскады и природные бассейны, как правило, неглубокие (до 30см), различной конфигурации и размеров, заполненные чистой водой [5,с.339]. Площадь развития известковистых туфов и бассейнов около 5000м², что позволяет считать источник «Фируза МГУ» самым крупным по площади развития травертинов минеральным источником в Таджикистане [6].

Анализ химического состава вод углекислого источника «Фируза МГУ» был выполнен доцентом Т.А. Киреевой и профессором А.Ю. Бычковым в химических лабораториях кафедр гидрогеологии и геохимии геологического факультета МГУ им М.В. Ломоносова (Москва). Определение содержания макрокомпонентов (Ca⁺², Mg⁺², Cl⁻, SO₄⁻², HCO₃⁻) проводилось методами объемного титрования по стандартным методикам. Определение микрокомпонентного состава было выполнено на масс-спектрометре высокого разрешения с ионизацией в индуктивно-связанной плазме ELEMENT2. Пределы обнаружения элементов при использовании данного метода составляют 0.01 мкг. Результаты исследования приведены в таблицах 1 и 2.

По величине общей минерализации (1.1 г/л) и макрокомпонентному составу воды источника «Фируза МГУ» относятся к слабоминерализованным гидрокарбонатно-кальциевым, значение рН нейтральное (6.7). В качестве сравнения в таблице 1 приведены составы вод

Таблица 1. Макрокомпонентный состав вод некоторых углекислых источников Памира и Дальнего Востока

Table 1. The macrocomponent composition of waters of some carbonic sources of the Pamir and the Far East

Компоненты, мг/л	Источник Фируза МГУ	Источник Гарм-Чашма[7]	Дальний Восток, месторождение, Горноводноескв. 1[8]	Дальний Восток, месторождение Шмаковка, участок Медвежий[8]
CO ₂ св.	145.2	285.0		
Ca ⁺²	160.2	157.6	303.0	272.0
Mg ⁺²	19.2	81.6	17.90	118.0
Na+K	118.22	682.4	61.03	21.4
SO ₄ ²⁻	54.72	171.9	27.2	1.2
Cl ⁻	113.6	400.0	3.5	1.5
HCO ₃ ⁻	634.4	1692.1	1158.0	1148.0
Мминерализация	1100.34	3470.6	1660.0	1562
pH	6.7	6.8	7.5	6.01
Формула ионного состава	HCO ₃ 70 Cl 22 SO ₄ 8 Ca54 (Na+K)35 Mg11	HCO ₃ 65 Cl27 SO ₄ 8 (Na+K)67 Ca18 Mg15	HCO ₃ 97 SO ₄ 3 Ca79 (Na+K)14 Mg7	HCO ₃ 100 Ca56 Mg40(Na+K)4

самого известного углекислого источника Памира - «Гарм-Чашма», а также воды углекислых источников некоторых месторождений минеральных вод Дальнего Востока. Воды источника «Гарм-Чашма» более минерализованы (3.5г/л), а по составу гидрокарбонатно-натриевые. Следует отметить, что на этом месторождении есть выходы гидрокарбонатно-кальциевых, менее минерализованных (0.5-1.5г/л) вод, по соотношению компонентов более близких к источнику «Фируза МГУ».

Таблица 2. Микрокомпонентный состав (мг/л) некоторых углекислых источников Памира и Дальнего Востока

Table 2. Microcomponent composition (mg / l) of some carbonic sources of the Pamir and the Far East

№п/п	K	As*10 ⁻³	Zn*10 ⁻³	Cu	Mn	U*10 ⁻³	Pb	Ba
1	5.8	н/о	5	0.7	н/о	2.4	0.1	25
2		н/о	н/о	0.002				
3		2,9	23.7	0.4	4.14			0.13
4	3.4			0.18	0.30		0.003	
	Li	Rb* 10 ⁻³	Cs*10 ⁻³	Ag*10 ⁻³	Mo*10 ⁻³	Sr	B	B/Cl
1	0.2	26	31	0.6	12	0.8	1.1	0.01
2							5.0	0.01
3	0.26		11.7		3	1.93	0.02	0.006
4	0.16					1.4	0.1	0.07

1. Памир, источник Фируза МГУ, T=14°C, pH=6,7 (данные по[5]).
2. Памир, источник Гарм-Чашма, T=60°C, pH=6,8 (данные по [11]).
3. Дальний Восток, месторождение Горноводное, скв.1, T=7.5°C, pH=7.5 (данные по [8]).
4. Дальний Восток, месторождение Шмаковка, участок Медвежий, T=8-10°C, pH=5-6 (данные по [8])

Сравнительный анализ (см. табл. 2) показывает, что в источнике «Фируза МГУ», по сравнению с источниками углекислых вод Дальнего Востока, значительно увеличено содержание бария (более чем в 10 раз), цезия (более чем в 2 раза), молибдена (в 4 раза), бора (более чем в 10 раз), свинца (в 100 раз). Вместе с тем содержание цинка, марганца, стронция понижено.

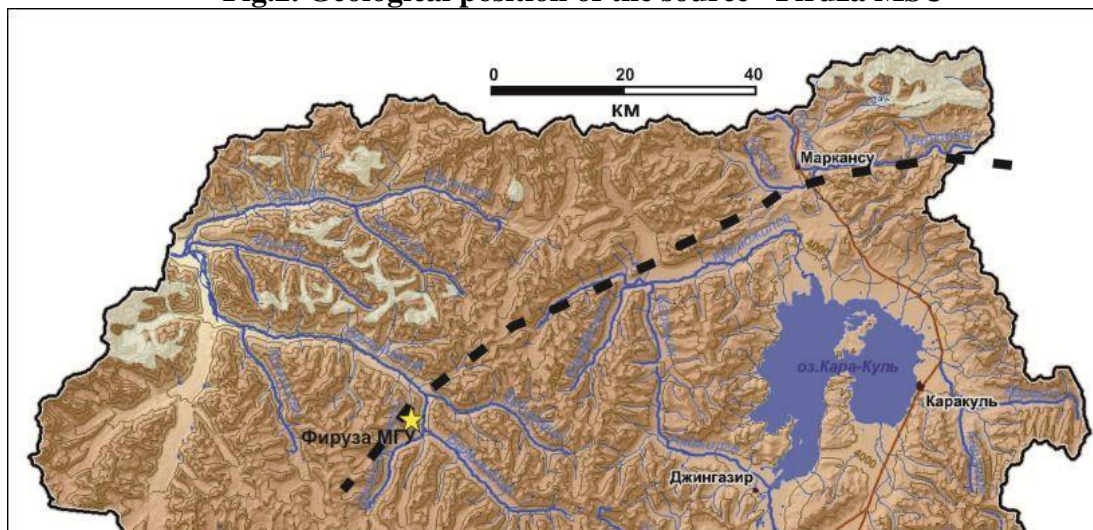
Содержание урана в природных водах было подробно изучено Токаревым А.Н. [9,с.141]. Согласно его систематизации, воды зоны активного водообмена содержат урана в среднем 5.0 мкг/л, зоны затрудненного водообмена - 2 мкг/л, воды тектонических трещин - 4.0 мкг/л. Следовательно, содержание урана, равное 2.4 мкг/л в водах источника «Фируза МГУ» близко к значению для вод затрудненного водообмена.

Интересно, что такой элемент, как мышьяк, полностью отсутствует, хотя его повышенные содержания очень характерны для углекислых термальных вод. Это объясняется существенно кальциевым составом вод источника «Фируза МГУ», т.к. мышьяк мигрирует в виде анионов мышьяковой и мышьяковистой кислот, кальциевые соли которых малорастворимы, в отличие от достаточно растворимых натриевых. Содержание же калия и лития в водах источников Памира и Дальнего Востока очень близки. Вместе с тем повышенные значения содержания цезия, бария и, особенно, бора свидетельствуют о глубинных условиях формирования вод источника «Фируза МГУ». Известно, что для высокотемпературных гидротерм районов современной вулканической деятельности характерны резко повышенные содержания редких щелочей (литий, рубидий, цезий) - до n мг/л, а бора - до десятков мг/л при общей минерализации до 1-8мг/л [10,с.202], [11,с.3]. При этом отношение V/Cl , увеличение которого вулканологи рассматривают, как признак формирования вод в высокотемпературных условиях (привнос бора глубинными эндогенными флюидами) в источниках Памира (Фируза МГУ и Гарм-Чашма) составляет 0.01. Для сравнения, в пластовых водах зон затрудненного водообмена этот показатель составляет около 0.0003-0.0007 (т.е. на два порядка ниже), в термальных источниках областей активного вулканизма его значения изменяются в пределах 0,04-0,007 [12,с.37], а в газопаровых выбросах действующих вулканов увеличивается до 0.1 [13,с.55]. Таким образом, по величине отношения V/Cl воды источника «Фируза МГУ» близки к термам областей активного вулканизма и температура их формирования не может быть ниже 100°C. В водах углекислых источников Дальнего Востока (табл. 2) этот показатель иногда даже выше, чем для источников Памира, но это не может считаться объективным критерием, так как в этих водах крайне мало хлора и, в результате, отношение явно завышено. Более объективным критерием следует считать отношение V/Br [11,с.4], но, к сожалению, пока определить содержание брома в водах источника «Фируза МГУ» не удалось.

Расчет же этого показателя для единичных анализов источника «Гарм-Чашма» показал значения от 42.9 до 10.8, что близко к аналогичным значениям для высокотемпературных гидротерм (19-97) и резко отличается от отношения V/Br для океанической воды, седиментогенных хлоридных пластовых рассолов и рассолов поверхностного испарения, в которых оно составляет 0.1-0.3 [9,с.96]. Исходя из того, что отношение V/Br в источнике «Гарм-Чашма» близко к этому показателю для глубинных гидротерм, а отношения V/Cl в источниках «Фируза МГУ» и «Гарм-Чашма» одинаковы, можно предположить глубинное формирование вод источника «Фируза МГУ» в высокотемпературных условиях и в тесной связи с общим геологическим строением района.

Обсуждение результатов. Как было указано, источник является единственным на всем протяжении Северного Памира и по-видимому связан с Афгано-Центральнопамирским краевым глубинным разломом Афгано-Памиро-Кунылунской складчатой системы. Об этом свидетельствует расположение источника как на месте резкого (94°) изменения направления русла реки Баландкиик с юго-западного на северо-восточное. Это направление совпадает с линией общего простираения русел рек Маркансу, Караджилга, Караджилга западная, Баландкиик (от впадения р.Зулумарт до впадения р. Джайловкумсай) и Джайловкумсай (рис.2). Таким образом, очерчивается контур, трассирующий как Афгано-Центральнопамирский глубинный разлом, так и общую направленность дугообразных тектонических структур Памира.

Рис.2. Геологическая позиция источника «Фируза МГУ»
Fig.2. Geological position of the source "Firuza MSU"



По расстояниям зеркально ориентированных тектонических «меандр» рек Маркансу (в верхней трети течения реки) и Баландкиик (в районе источника «Фируза МГУ» до впадения р. Зулумарт) косвенно можно оценить направление и амплитуду сдвиговых движений по зоне Афгано-Центральнопамирского разлома в 3-3,5 км на СЗ.

Вместе с тем не следует пренебрегать и метаморфогенным формированием водной фазы минеральных растворов за счет атмосферных осадков по механизму содового взаимодействия с алюмосиликатами [14,с.255], учитывая при этом, что источником большей части CO_2 могут быть погребенные карбонатные породы, подвергающиеся метаморфизму при температуре более 200°C [15,с.269] широко развитые в этом районе (мощность отдельных карбонатных толщ до 7 км).

Выводы. Таким образом, расположение и структурно-тектоническая приуроченность к Афгано-Центральнопамирскому глубинному разлому, значительные содержания бария, цезия, молибдена, свинца и особенно бора, наряду с отношением В/Сl хорошо увязывают геологическую позицию, состав и глубинный, флюидный генезис источника «Фируза МГУ». При этом допускается частичное метаморфогенное формирование водной фазы минеральных растворов, где источником части CO_2 могут быть погребенные карбонатные породы, подвергающиеся метаморфизму при температуре более 200°C .

ЛИТЕРАТУРА

1. Овчинников А.М. Минеральные воды / А.М. Овчинников. -2е изд. -М.: Госгеолтехиздат, 1963. -375 с.
2. Кононов В.И. Геохимия термальных вод областей современного вулканизма / В.И. Кононов. -М.: Наука, 1983. - 216 с.
3. Чудаев О.В. Состав и условия образования современных гидротермальных систем Дальнего Востока России / О.В. Чудаев. -Владивосток: Дальнаука, 2003. -216 с.
4. Фундаментальные проблемы современной гидрогеохимии / В.Ю., Лаврушин Е.О. Дубинина, О.Е. Костенко [и др.]. -Томск: Изд-во НТЛ, 2004. -С. 41–46.
5. Салихов Ф.С. Минеральный источник в долине р. Баландкиик (Северный Памир) / Ф.С. Салихов // Докл. АН РТ. -Душанбе, 2015. -т.58. -№4. -С.338-342.
6. Чуршина Н.М. Минеральные воды Таджикистана / Н.М. Чуршина. -Душанбе: Дониш, 1992. -186 с.
7. Дислер В.Н. Углекислые воды Тянь-Шаня и Памира-Труды Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии. Том 34. Вопросы гидрогеологии минеральных вод / В.Н. Дислер. -М., 1977. -С. 192-218.
8. Харитоновна Н.А. Углекислые минеральные воды северо-востока Азии: происхождение и эволюция: автореферат докторской диссертации / Н.А. Харитоновна. -Владивосток, 2013.
9. Токарев А.Н. Радиогидрогеология / А.Н. Токарев, А.В. Щербаков. -М.: Госгеолтехиздат, 1956. -264 с.
10. Трухин Ю.П. Геохимия современных геотермальных процессов и перспективные геотехнологии / Ю.П. Трухин. -М.: Наука. 2003. -376 с.

11. Арсанова Г.И. К геохимии цезия: источник цезия в термальных водах и кислых вулканитах / Г.И. Арсанова. [Электронный ресурс]. <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-2013arsanova-gik-geohimii-cs-istochnik-v-termalnyh-vodah-i-kislyh-vulkanita.pdf>
12. Иванов Б.В. Современная гидротермальная деятельность в районе вулканов Карымской группы. Гидротермальные минералообразующие растворы областей активного вулканизма / Б.В. Иванов. –Новосибирск: Наука, 1974. -С. 32-38.
13. Киреева Т.А. К методике оценки эндогенной составляющей глубоких подземных вод / Т.А. Киреева // Вестник МГУ.сер.4. Геология. - 2009. -№1. -С.54-57.
14. Геологическая эволюция и самоорганизация системы вода–порода. Т. 2. Система вода–порода в условиях зоны гипергенеза / С.Л. Шварцев, Б.Н. Рыженко, В.А. Алексеев [и др.]. -Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. -389 с.
15. Оценки теплового потока Тувы по данным об изотопах гелия в термоминеральных источниках / А.Д. Дучков, К.М. Рычкова, В.И. Лебедев [и др.] // Геология и геофизика. –Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. -№2. -С. 264–276.

МАВҶЕЪИ СОҲТОРИ-ТЕКТОНИКӢ, ТАРКИБ ВА ПАЙДОИШИ ЧАШМАИ ОБИ МАЪДАНИИ "ФИРӮЗА МГУ" (ПОМИРИ ШАРҚӢ)

Дар мақола маълумоти нав дар бораи мавқеи структурӣ-тектоникӣ, таркиби макро - ва микрокомпонентӣ ва пайдоиши чашмаи оби маъдании "Фирӯза МГУ" (Помири Шарқӣ) оварда шудааст. Ақидаи пайдоиши чуқури манбаи об дар алоқаи зич бо соҳти геологӣ минтақа ва имкони ташаққули метаморфогенӣ қисми обҳои маъданӣ бо иштироки чинсҳои пушидаи карбонатӣ, ки ҳангоми таъсири метаморфӣ дар шароити гармии зиёда аз 200°C ҳамчун сарчашмаи аксари CO₂ мебошанд, баррасӣ мешавад.

Калидвожаҳо: обҳои маъданӣ, таркиб, пайдоиш, Помири Шарқӣ, "Фирӯза МГУ".

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ, СОСТАВ И ГЕНЕЗИС МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ИСТОЧНИКА «ФИРУЗА МГУ»

В статье приводятся новые данные о структурно-тектонической позиции, макро- и микрокомпонентном составе и генезисе минеральных вод источника «Фирюза МГУ» (Северный Памир). Предполагается глубинное формирование вод источника в тесной связи с геологическим строением района и возможным метаморфогенным формированием части водной фазы минеральных растворов при участии погребенных карбонатных пород, подвергающихся метаморфизму при температуре более 200°C как источника большей части CO₂.

Ключевые слова: минеральные воды, состав, генезис, Северный Памир, «Фирюза МГУ».

STRUCTURAL-TECTONIC POSITION, COMPOSITION AND GENEZIS OF THE «FIRUZA MSU» MINERAL WATERS SPRING (NORTHERN PAMIR)

New data about structural-tectonic position, macro - and microcomponent composition and genesis of the «Firuza MSU» spring mineral waters (Northern Pamir) is given. It is assumed that the deep formation of the source water in close connection with the geological structure of the area and the possible metamorphogenic formation of the aqueous phase of mineral solutions with the participation of buried carbonate rocks subjected to metamorphism at a temperature of more than 200°C as a source of most of the CO₂.

Key words: mineral spring, composition, genesis, Northern Pamir, «Firuza MSU».

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

Сакиев Кадырбек Сатыбалдынович – Институт геологии им. М.М. Адышева НАН КР, Республика Кыргызстан. доктор геолого-минералогических наук. **Адрес:** 720081, Республика Кыргызстан, г. Бишкек, бульвар Эркиндик 30. E-mail: geol@istk.kg. Тел. (+996-312) 664737, 664738

Саидов Сухбатullo Мирзоевич – Таджикский национальный университет, аспирант кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 17. E-mail: Saidov-Sukbatullo@mail.ru. Тел.: (+992) 900-08-48-44

Information about the authors: *Salikhov Farid Salokhiddinovich* - a branch of Moscow State University. Mv Lomonosov in Dushanbe. Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Head. lab Geology. **Address:** 734003 Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Bokhtar, 35/1. E-mail: ffaarriidd@mail.ru. Tel: (+992) 221-99-15

Sakiev Kadyrbek Satybaldynovich - Institute of Geology. M.M. Adysheva NAS KR, Republic of Kyrgyzstan. Doctor of Geological and Mineralogical Sciences. **Address:** 720081, Republic of Kyrgyzstan, Bishkek, Erkindik Boulevard 30. E-mail: geol@istk.kg. Tel. (+ 996-312) 664737, 664738

Saidov Suhbatullo Mirzoevich - Saidov Sukhbatullo Mirzoevich - Tajik National University, graduate student of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 17. E-mail: Saidov-Sukbatullo@mail.ru. Tel: (+992) 900-08-48-44

Ниёзов А.С.

Шуъбаи география Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон

Тибқи маълумоти маъмул дар Тоҷикистон анқариб 29 ҳазор дарёи хурду бузург ҷорист. Дар онҳо захираҳои асосии оби ошомиданӣ, полизӣ ва гидроэнергетикӣ маҳфузанд. Аз ҳаҷми умумии боришоти дар саросарии ҳудуди кишвар буда, 46%-и он ба дарё ва обанборҳо фуру мерезад. Ин ҳаҷм анқариб ба 30 млрд.м³баробар мебошад. Аз ин ҷост, ки омӯзиши чи дарёҳо, чи новаҳои дарёӣ барои таҳқиқи хусусиятҳои гуногуни табиӣ маҳал аҳамияти хоса дорад [4].

Аз ин сабаб шакли нақшагии густариш ва ташаккули дарё метавонад доир ба бисёр хусусиятҳои ташаккули дарё ва муҳити табиӣ ҷойгиршавии он маълумот диҳанд.

Дар адабиёти ватанӣ оид ба хусусиятҳои пайдоиш, ташаккул ва тағйири системаҳои дарёӣ таҳқиқоти зиёде анҷом дода шудаанд, аммо тавре таҳлил нишон медиҳад, паҳлуҳои дигари системаҳои дарёии ҷумҳурӣ, ба амсоли шакли геометрии густариши шабакаҳои дарёӣ, морфология, физика, кимиёи умумии онҳо омӯзиши назаррасе нашудаанд. Доир ба аҳамияти ин хусусиятҳо ёдоварӣ кардан кофист, ки сохтор, сохти шабакаи дарёӣ, морфологияи ҳавзаи дарё мавзӯҳои шоҳаи алоҳидаи гидрология, илми мухтор – потамология маҳсуб меёбанд.

Маҷмӯи водию новаҳои (дараҳои) дарёро дар ҳудуди як мавзӯи шабакаи дарёӣ ё шабакаи водиявӣ (дарагӣ) меноманд. Маҷмӯи селҳои гуногунандозаи обӣ, ки ягона буда, ба кӯл, баҳр ё укёнус мерезанд, системаи дарё ном доранд. Гарчанде, селҳои кам нестанд, ки ба ягон кӯлу баҳр ё укёнус ворид нашуда, тадричан нест мешаванд (мисол, дарёи Зарафшон).

Дар ҳар як системаи дарёӣ дарёи асосӣ ва шохобҳои онро ҷудо мекунад. Шохобҳо дар навбати худ метавонанд боз шохобу шохобҷаҳо дошта бошанд. Барои таснифи умумии дарё, таснифи тарҳи шабакаи шохобҳои он, мафҳуми синфи (класси) дарё мавҷуд аст. Синфи дарёро адади Стралер низ меноманд. Аз нигоҳи назарияи морфологияи дарёӣ ва назарияи графҳо дарёҳои Замин метавонанд то 12 синф дошта бошанд. Доир ба чунин тасниф нисбати дарёҳои Тоҷикистон таҳқиқоте нашудааст. Бо пайдоиш ва дастрасии васеи технологияҳои системаҳои иттилоотии географӣ (GPS) ҳисоби амиқи синфи дарёҳои Тоҷикистон ба осонӣ муяссар шуд.

Дарё	Синф (класс)	Эзоҳ
Амударё (Панҷ)	7	Дар ҳудуди Тоҷикистон
Зарафшон	6	Дар ҳудуди Тоҷикистон
Амазонка	12	Барои қиёс

Синфи дарё ба дараҷаи густариши шабакаи он, тулонияти он ишора мекунад. Балансии синф, эҳтимол, аз таърихи мавҷудияти дарё низ вобаста бошад.

Тарҳи шабакаи гидрографӣ аҳамияти хоса дорад. Он дар таҳти таъсири чунин омилҳо, ба амсоли сохти геологӣ, иқлимӣ ва ғ. сурат гирифта, ҳамин тавр нақши онҳоро дар ташаккули ин ё он ландшафт инъикос менамояд. Дар баъзе ҳолатҳо таҳқиқи шамоили шабакаи дарё метавонад, масалан, ба хусусияти сохти геологӣ ишора кунад.

Одатан, новаҳои дарёӣ ба ду гурӯҳ: водигӣ ва кӯҳӣ ҷудо мешаванд. Дар кишвари мо қариб ҳамаи дарёҳо ба гурӯҳи кӯҳӣ мансубанд. Сирдарёро дар қаламрави мо, қитъаи поёноби дарёи Панҷро (поёноби дарёи Вахш) шартан водигӣ ҳисобидан мумкин аст, зеро онҳо аз рӯи аломати тарҳӣ (печ дар печӣ, печидаю хаму ростӣ, ҳалқазаниии маҷро), суръати нисбатан пасти ҳаракат, мавҷудияти дарёкӯлҳо ба ин гурӯҳ мансубанд.

Тибқи тасниф аз рӯйи бузургӣ дарёҳои дар ҳудуди кишвар буда ба гурӯҳи дарёҳои бузург (Амударё), миёна (Зарафшон) шомил буда, дарёҳои боқимонда – намояндаи дарёҳои кӯчаканд.

Тарҳи шабакаҳои дарёҳои Тоҷикистон бештар болшакл аст. Дарёи Зарафшон мисоли классикии шабакаи болшакл мебошад. Тарҳи ҳавзаи дарёи Панҷ (Амударё) бошад, чун шабакаи дарахтшакл тасниф мешавад. Тарҳи шабака натиҷаи ташаккули геологӣ маҳал, нишондиҳандаи таҳаввули тулонӣ мебошад. Тавассути таҳқиқи шабакаи дарё таърихи пайдоиш ва ташаккули дарёро бо мурури вақт барқарор кардан имконпазир аст. Аз нигоҳи дигар таҳлили шабакаи дарё хусусиятҳои геологӣ ва неотектоникии онро ошкор менамояд.

Дар Тоҷикистон истифодаи об, алалхусус, дар нимаи дууми асри 20 бо сабаби тавсеаи сохтмони гидротехникӣ, мелиоратсия, ирригатсия, саноати умумӣ шиддат гирифт. Дар ин маърака, албатта, бо сабабҳои маълум, танҳо обҳои равони рӯйизаминӣ - дарёҳо мавриди истифодаи васеъ қарор мегирифтанд. Гарчанде таъминоти шахрҳо бо обҳои нушокӣ қисман аз ҳисоби обҳои зеризаминӣ сурат мегирифт, аммо онҳо дар ҳаҷми умумии истифодаи воқеӣ ҳиссаи ночизро ташкил медиҳанд.

Фаъолияти пуршиддат ва торафт авҷгирандаи муҳандисию хоҷагии инсон дар соҳаи истифодаи об оқибат ба он оварда расонд, ки хосиятҳои об тағйир ёфтанд. Ин намуд тағйирот, мутаассифона, бештар паҳлуӣ манфири дорост.

Об, чун дар ҳаёт, техника, саноат ва дигар бахшҳо истифода мешавад, бояд аз лиҳози хосият, таркиб, алалхусус, таркиби химиявӣ ҷавобгӯӣ талаботи муайян бошад. Аз ин сабаб таркиби химиявӣ об ҳамаҷониба таҳқиқ ва омӯхта мешавад. Танҳо ин амалиёт асос медиҳад, ки мутобиқ будан ё набудани об барои истифода дар соҳаи мушаххас илман асоснок муқаррар карда шавад. Таърих гувоҳ аст, ки таркиби химиявӣ об на танҳо ба хурӯш ва авҷи беморҳои гуногун ё тавлиди инсонӣ нуксондор сабаб шудааст, балки ба фавти нуфуси зиёд, аҳолии саросарии давлатҳо оварда, ҳатто давлатҳоеро ба нестият бурда аст.

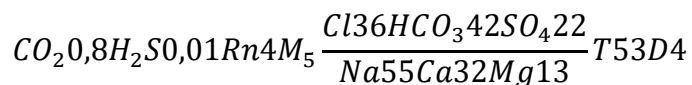
Дар бораи аҳамияти ҳаётии таркиби об ҳоҷат ба такрор ва таъкид нест. Он на танҳо дар илм чун як мавзӯи марказӣ дар таҳқиқи пайдоиши Коиноту Замин, ҳаёт махсуб меёбад, балки дар дигар шакли шуури ҷамъиятӣ - дин ҳам ҳамчун як мафҳуми муҳим қарор гирифтааст. Масалан, дар Қуръон барои ”парҳезгорон” бихишт чун ҷойи дорои ”ҷўйборҳое аз оби покизае, ки гандидаю бадбўӣ намешавад...” васф карда шудааст (47:15).

Бо назардошти аҳамияти хоса касб кардани таркиби химиявӣ обҳои равон лозим доништа шуд, ки як таҳқиқи комиле доир ба ин масъала анҷом дода шавад. Таркиби химиявӣ об, дар умум, гидрохимияи об номида мешавад, ки хоси ин масъала аст. Ин баръало аз тарҷимаи ин истилоҳ низ бармеояд.

Таҳқиқи гидрохимияи обҳои Тоҷикистон (дарёҳо, инчунин кӯлҳо, обҳои зеризаминӣ, обҳои обанборҳо) бо усулҳои илмӣ аз солҳои 30-ми асри гузашта оғоз шудааст. Дар тӯли солҳои сипаришуда, яъне зиёда аз 70 сол, бо ҷаҳд ва зуддияти мухталиф, хусусиятҳои ҳарҷонибаи гидрохимияи обҳои мамлакат мавриди омӯзиш қарор гирифта, дар умум, таркиби унсурҳои обҳо муқаррар карда шудаанд.

Таҳқиқоти қаблан анҷомшударо мо ба се гурӯҳ (тибқи усул ва сабки омӯзиш) тақсим менамоем:

1. Таҳқиқи классикӣ: муайянкунии таркиби умумии обҳо. Доираи унсурҳои химиявӣ дар ин таҳқиқотҳо одатан маҳдуд буда, Na, Ca, Mg, S, Cl, маълумот доири ин унсурҳо имконият медиҳад, ки формулаи умумии об муайян карда шавад. Барои ин шакли стандартӣ чунин формула, ки формулаи Курлов (аз насаби олими бори аввал чунин формуларо пешниҳодкарда) ном дорад, истифода мешавад. Мисол, дар адабиёти илмӣ таркиби об низ чунин тавсиф мешавад: Формулаи пурраи Курлови об одатан чунин намуд дорад:



Дар сурати формула анионҳо ва дар махраҷ катионҳое, ки миқдоран аз 5%-и экв. (суммаи анионҳо ва катионҳо 100% ҳисобида мешавад) зиёданд, оварда шуда, дар назди

рамзи ион миқдори он (%-и экв.), дар назди хати каср минерализатсия M (г/л), дар сурати мавҷуд будан, инчунин, газҳои диссоциатсиянашуда (мг/л) ва радиоактивият (эман) ва баъди хати каср – ҳарорат T ($^{\circ}\text{C}$) ва харҷ – дебит D ($\text{м}^3/\text{шабонарӯз}$) нишон дода мешавад.

Чи тавре рушан аст, формулаи Курлов дар асл, ба маънои аслиаш, формула набуда, навиштаи рамзии шартист. Аз ин сабаб онро баъзан псевдоформула низ меноманд. Формулаи Курлов барои ифодаи комили таркиби об хело бобу мувофиқ аст ва бинобар ин дар гидрогеология ва гидрохимия истифодаи васеъ дорад.

Формулаи Курлов як ифодаи шартiero мемонад. Шакли пурраи формулаи Курлов ба ғайр аз нишон додани миқдори ионҳо ва катионҳо, инчунин ифодаи маъданнокии умумии об, ҳарорат ва дебити онро дар бар мегирад. Он як навъ “шиносномаи” об буда, барои таҳқиқи гидроохимиявӣ амали ҳатмӣ махсуб меёбад. Формулаи Курлов имконият медиҳад, ки тибқи таснифи умумии обҳо синф ва гуруҳи об, ки аҳамияти муҳимми назариявӣ ва амалӣ доранд, мушаххас карда шавад.

То имрӯз қариб барои ҳамаи намудҳои обҳои Тоҷикистон (рӯйизаминӣ, зеризаминӣ, маъданӣ, термалӣ) ин формула аллақай маълум карда шуда аст.

Ба ғайр аз унсурҳои муқаррарии (стандартии) дар боло номбаршуда, дар баъзе ҳолатҳо метавонад вобаста аз масъалаҳои илмӣ гузошташуда доираи унсурҳои химиявӣ муайянмешуда васеътар бошад. Мисол, Cu, Zn, Pb, Mo, Cr, Ti, W, Ag, Co, Ni, Sn, Mn ва диг.

2. Таҳқиқи экологӣ, аниқтараш гидроэкологӣ: омӯзиши таркиби химиявӣ об бо мақсади муайян кардани ҳад ва андозаи тағйирёбии таркиби химиявӣ об дар сурати дигар шудаи речаи табиӣ он, масалан, таркиби об бар обанборҳо дар чараёни истифодаи онҳо. Доираи унсурҳои химиявӣ дар ин сурат вобаста аз вазифаи гузошташудаи илмӣ метавонад гуногун бошад. Мисол, яке аз унсурҳои нишондиҳандаи тағйири системаи химиявӣ об ин фтор аст. Миқдори фтор, тағйири он дар қисмати гуногуни маҷмааи обӣ дараҷаи таҷдиди системаи обро нишон медиҳад.

3. Таҳқиқи таҳассусӣ: омӯзиши таркиби химиявӣ системаҳои обии хоса ва чолиб, ба монанди обҳои маъданӣ, термалӣ (гарм). Мисолҳои ин самт хело бисёранд: обҳои маъдани маъмули радондор, қибритдор, гарми (ё чӯшони) фоидабахш, ё алалхусус, обҳои бӯйнок (мисол, кӯли Сасик дар Помири Шарқӣ), ки дар таркибашон уран, литий, волфрам ва дигар унсурҳои барои оби кӯлҳои оддӣ ғайримуқаррарӣ доранд.

Таҳқиқоте, ки натиҷаҳои онҳо дар поён оварда шудааст, бештар ба гурӯҳи (усули) якуми махсуб аст. Чи тавре қайд шуд, дар ҷумхурӣ бештар обҳои дарёҳо мавриди истифодаи васеъ қарор дода шудаанд.

Гидрохимияи обҳои Тоҷикистон аз ҷониби як зумра олимони таҳқиқ шудааст. Мақолаҳои фишурдаҳо, диссертатсия ва асарҳои калонҳаҷми зиёда ин масъаларо фаро гирифтаанд. Химикҳои геохимикҳо, гидрохимику географҳо, гидрологҳо ва дигар олимони таҳассусӣ (Абдушукуров Д.А., Иванов П.И., Кобулиев З.В., Крайнов С.Р., Пасселл Х., Патина Д.Л., Почочонов Д.Н., Петрова Н. Г., Салибаева З.Н., Ҳомидов Б.О., Чуршина Н.М. ва диг.). Муҳаққиқони мавсуф хусусиятҳои гидрохимиявӣ обҳои чи рӯйизаминӣ, чи зеризаминӣ, термалӣ ва маъданнок, инчунин табиати тағйири сифати об дар сурати бо системаҳои обёрӣ ворид шудани обҳои оганда, речаи гидрохимиявӣ микроунсурҳо - металҳои фаъол ва галегенидҳо, речаи мавсимии ионҳои асосӣ ва микроунсурҳо - металҳои фаъол ва дар баробари ин речаи ҳароратӣ ва газии обҳои обанборҳои Қайроқуму (Баҳри тоҷик) Норақ ва дигар масоили марбутро муайян ва тавсиф кардаанд.

Таҳқиқоти гидрохимиявӣ имконият медиҳанд, ки табиат ва дараҷаи огандашавии обҳои табиӣ муайян карда шаванд. Аз ин сабаб, маълумоти илмӣ оид ба химизми обҳои Тоҷикистон аҳамияти хосаро касб менамояд.

Огандашавии обҳо бо меъёри амиқу маъмул - миқдори ҳаддан имконпазири ҷузъи оганандамуқаррар карда мешавад.

Дар айни замон, барои обҳои Тоҷикистон доираи васеи унсурҳо сифатан ва миқдоран муайян карда шудаанд. Аён шудааст, ки тағйири таркиби химиявӣ обҳо аз рӯйи огандашавии онҳо (тавассути ҳамроҳ шудан) аз ҳисоби партовобҳои саноатӣ ё обҳои

шӯршудаи системаҳои обёрикунананда ба амал омада, ин обхоро барои истифода дар хоҷагии халқ маҳдуд ва ё умуман ғайриимкон мегардонад.

Дар баробари ин мушаххас шудааст, ки сифати обҳои дарё, химизми онҳо дар натиҷаи танзими речаи об тавассути обанборҳо низ тағйир меёбад. Маълум аст, ки дар ҷумҳурӣ барои қонёкунии талаботи рӯзафзуни хоҷагии халқ ба об, барқ НБО-ҳо дар дарёҳои хурду калон бунёд шудаанд ва ба замми ин сохтмони чандин иншоотҳои нави гидротехникӣ ба нақша гирифта шудааст.

Аз номгӯи зиёди корҳои илмӣ чопшудаю дастнавис монографияи дучилдаи олимони Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон [1] махсус бояд қайд кард. Дар ин асар гарчанде зикр шудааст, ки он дар асоси таҳлил ва ҳулосагирии корҳои қаблан гузаронидашуда таҳия шуда, дар баробари ин доир ба гидрохимияи дарёҳо маълумоти нав оварда шудааст, аммо дар асл, дар ин асари дучилда натиҷаҳои корҳои илмӣ тадқиқоти қаблан (солҳои 1968 – 1975) анҷомдода ва чопшудаи муаллифон [2] доир ба гидрохимияи дарёҳои калон ва обанборҳои Қайроқуму (Баҳри тоҷик) Норақ ҷой дода шудаанд.

Бо вучуди ин, натиҷаҳои илмӣ дар асари мавсуф овардашуда, сарфи назар аз авҷот, воқеан муфид ва мароқоваранд. Аз ҷумла, тағйири мураттиби маъданнокии об вобаста аз мавсими сол, алоқамандии таркиби химиявии обҳо аз таркиби ҷинсҳои кӯҳие, ки обҳо рӯи онҳо ҷорӣ мешаванд ё аз дохилашон мегузаранд, тағйири таркиби химиявии лойобаҳо дар робита бо бузургии заррачаҳои дар обҳо муаллақ ва ғ.

Албатта, табиист, ки масъалаи фарохеро чун гидрохимияи обҳо, дар як-ду китоб наметавон пурра таҳлил ва баррасӣ намуд. Аз ин лиҳоз, қисме аз масоили марбут ба гидрохимияи обҳо, ба вижа обҳои дарёҳо, сифати миқдории унсурҳои муҳимми обҳо, миқдори миёнаи илман асоснок муайяншудаи онҳо аз диди назар берун монданд.

Сарфи назар аз ин, маводи то кунун бадастовардаи муҳаққиқон дорои аҳамияти гаронбаҳои илмист.

Оби дарё ҳамчун системаи томи химиявӣ, бе ҳеч вачҳ, мураккаб буда, тавзеҳоти хосаро металабад. Миқдори унсур ҳатто дар як қитъаи хурди дарё вобаста аз мавсими рӯз, моҳ ва сол, лойолуднокии об, ҳарорати ҳаво (ва об), обҳезӣ ва коҳиши сатҳи об, ҳатто вобаста аз ҷойи гирифтани намунаи об (умқ) ва ғ. метавонад тағйир ёбад ва ин тағйирот баъзан чандин маротиба ва ё дараҷаро ташкил медиҳад. Дар ин ҳолат методи гузаронидани мушоҳида, тарзи гирифтани намуна ва ҳаҷми он нуктаҳои калидиянд. Табиист, ки барои муайянкунии миқдори унсур дар обҳои дарё ҳаҷми ҳарчи зиёдтари онҳоро намунагирӣ кард, зеро ҳарчи ҳаҷм ва миқдори намуна зиёд бошад, ҳамон қадар миқдори унсур аниқ муайян карда шуда, дар умум миқдори миёнаи он бо эҳтимолияти ҳадалимкон баланд баҳо дода мешавад. Аммо, бояд дар назар дошт, ки муҳаққиқ наметавонад шумораи намунаҳоро беандоза зиёд кунад. Ин аз нигоҳи чи ташкилӣ (сафарбарии теъдоди зиёди мутахассисон, хароҷоти беандозаи вақт, маблағ, зарфу техникаи намунагирӣ ва ғ.) ва чи таҳлилию иқтисодӣ (ҷалби лабораторияҳои зиёди таҳлилӣ, сарфи вақт барои ташҳис, пардохти ташҳисҳои гаронбаҳо ва ғ.) ғайрисамаранок ва ё умуман ғайриимкон аст.

Аз дигар тараф, усули муайянкунии унсур дар таркиби об низ аҳамияти халқунанда дорад. Усул бояд саҳеҳ ва, албатта, дастрас бошад.

Маълумот оид ба хусусияти гидрохимиявии обҳо, хоса обҳои дарёҳо, аҳамияти фавқулода муҳим дорад. Гидрохимияи об барои ҳалли масоили экологияи минтақаи Осиёи Марказӣ, баҳри Арал, таҳияи асосҳои коркарди заминаи илмӣ сохтмони иншооти гидротехникӣ, мониторинги огандашавии муҳит васеъ истифода мешавад. Таркиби унсурҳои обҳо нишондиҳандаи (таҷассумгари) на танҳо муҳити геологие, ки тавассути он селҳои об мегузаранд, мебошад, балки индикатори тағйироти техногенӣ (антропогенӣ) дар ин муҳит бавуқӯъомада маҳсуб меёбанд.

Тибқи маълумоти обшиноси шӯравӣ В.А. Шултс [4] аз ҳаҷми умумии боришот дар саросарии худуди кишвар (анқариб 68 млрд м³/сол) дар як сол 14,5 млрд м³ бухор шуда, зиёда аз 31 млрд м³ ба дарё ва обанборҳо рехта, наздикии 21 млрд м³ ба умқи Замин рафта, шакли обҳои зеризаминиро мегирад. Пас аз он, боқимонда 1,5 млрд м³ дар намуди барфҳои баландкӯҳ, ки баъдан ба пиряхҳо мубаддал мегарданд, маҳфуз мемонад.

Хусусиятҳои дарёҳои Тоҷикистонро миқдоран тавсиф мекунад, нишондиҳандаҳои геометриявӣ, физикавӣ ва кимиёӣ мебошанд. Амалан, одатан чунин нишондиҳандаҳои физикавӣ истифода мешаванд: дарозӣ L (км), харчи об Q (m^3/c), баландии нисбии фарорезӣ H (м), нишебии қиссӣ i (км/км), масоҳати ҳавза F (km^2). Ин маълумот аҳамияти калидӣ ва муҳим дошта, имконият медиҳад, ки истифодаи амалии хосиятҳои физикавӣ геометрии захираҳои обиро ба роҳ монда шавад.

Масалан, барои бунёди НБО дарё бояд нишондиҳандаҳои баланд ва кофии Q ва i дошта бошад. Азхудкунии ягон мавзё бошад, ба назаргирифтаи дараҷаи нишондиҳандаҳои ҳаётан муҳим аст, зеро сукунат, ташкили хочагӣ ва фаъолияти инсон бе захираҳои обӣ ғайриимкон аст.

Обанборҳои Тоҷикистон гарчанде таърихи начандон тулонии фаъолият дошта бошанд ҳам, аммо дар амалию сиёсати обии кишвар нақши муҳим мебозанд. Обанборҳои кишвар асосан таъиноти энергетикӣ ва ирригатсионӣ доранд.

Дар айни замон нишондиҳандаҳои обанборҳои Тоҷикистон дар натиҷаи истифодаи тулонӣ тағйир ёфтаанд. Мутаассифона ин тағйирот ба манфиати хочагидорӣ нест.

Мушкилоти асосии истифодаи обанборҳо аз гил пуршавии онҳо мебошад. Ин алалхусус барои манбаи асосии захираҳои гидроэнергетикии Тоҷикистон – дарёи Вахш, ки миқдори гилу хок дар он то ба 4000 г/м^3 мерасад, хос аст. Дар маҷрои ин дарё як силсила НБО сохта шудаанд. Мусаллам аст, ки дар ин силсила дар айни замон НБО-и Норақ обанбори аз ҳама болоӣ дошта, гилгуншавӣ дар он поёнӣ дар 26 соли охир мунтазам идома дорад. Дар замони шуравӣ соли маротиба НБО-и Норақ аз қор боздошта шуда, зеро обанбор аз гил озод мешуд. Дар оғози солҳои 90-м бо сабаби густариши Системаи мутамаркази барқии Осиёи Миёна ин амалиёти профилактикӣ ғайриимкон шуд. Аз ин хотир, сохтмони НБО-и Роғун аҳамияти махсус касб мекунад, зеро обанбори он қодир аст проблемаи гилгуншавии обанбори Норақро ҳал намояд.

АДАБИЁТ

1. Микроэлементы в некоторых поверхностных водах Таджикистана / Д.Л. Пати́на, Д.Н. Пачаджанов, А.М. Озеров [и др.] // Изв. АН ТаджССР. Отд. физ.-мат. и геол.-хим. н. – 1974. -№ 3(53). – С.70-77.
2. Пачаджанов Д.Н. Гидрохимия поверхностных вод Таджикистана, Часть 1. Реки и водохранилища / Д.Н. Пачаджанов, Д.Л. Пати́на. -Душанбе: Институт химии им. В.И. Никитина АН РТ, 1999. -213 с.
3. Об, илм ва рушди устувор/Ф. Раҳимӣ, Х. Муҳаббатова, А.С. Ниёзов [ва диг.]. -Душанбе: Дониш, 2018.-432с.
4. Шульц В.Л. Реки Средней Азии / В.Л. Шульц. -Ленинград: Гидрометеоздат, 1963. –301 с.

ОИДИ БАЪЗЕ ХУСУСИЯТҲОИ МУҲИМИ ДАРЁҲОИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақола баъзе хусусиятҳои геометриявӣ, физикавӣ ва химиявӣ дарёҳои Тоҷикистон дар умум мавриди таҳқиқ қарор гирифтааст. Муайян шудааст, ки ин хусусиятҳо аҳамияти калони амалӣ доранд. Алалхусус, хусусиятҳои физикавӣ дарёҳо барои рушди гидроэнергетика муҳиманд.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, дарё, хусусиятҳои физикавӣ.

О НЕКОТОРЫХ ВАЖНЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ РЕК ТАДЖИКИСТАНА

В статье исследуются некоторые геометрические, физические и химические характеристики рек Таджикистана. Выявлено, что эти особенности рек Таджикистана имеют важное познавательное-практическое значение. В частности, физические характеристики рек важны для развития гидроэнергетики.

Ключевые слова: Таджикистан, река, физические характеристики.

ABOUT SOME IMPORTANT CHARACTERISTICS OF RIVERS OF TAJIKISTAN

The article examines some of the geometric, physical and chemical characteristics of the rivers of Tajikistan. It is revealed that these features of the rivers of Tajikistan are of great importance. In particular, the physical characteristics of the rivers are important for the development of hydropower.

Key words: Tajikistan, river, physical characteristics.

Сведения об авторе: *Ниёзов Ансор Сохибович* – Академия наук Республики Таджикистан, ученый секретарь. Адрес: 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 33. E-mail: aniyozov@bk.ru. Телефон: (+992) 378807748

УДК 556

НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОСВОЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БАССЕЙНА РЕКИ ВАХШ

Асламов Б.Р., Махмадалиев Ф.Н., Муродов Дж.С., Исमतов Х.Б.
Таджикский национальный университет

В настоящее время в бассейне р. Вахш созданы и функционируют средние и крупные водохранилища земляного типа, занимающие огромные территории нашей страны.

На исследуемой территории из-за резко континентального климата, распространения лёссовых пород и высокой сейсмичности сметная стоимость строительства инженерно-хозяйственных объектов возрастает [1].

По данным КЧС при Правительстве Республики Таджикистан исследуемая территория бассейна реки Вахш является одной из густонаселенных регионов республики, особенно низовья, бассейна. Анализ состояния речных систем бассейна р. Вахш позволяет уделить особое внимание широко распространенным нарушениям геологической среды [2]:

- нарушение гидрологических и температурных характеристик земель в результате искусственного орошения, подтопления и вторичного засоления земель;
- рост концентрации вредных химических элементов и соединений, обуславливающих деградацию природных и сельскохозяйственных экосистем (агрехимическое нарушение);

В связи со строительством гидротехнических сооружений происходят негативные геоэкологические воздействия на окружающую среду в акватории водохранилищ. Развитие этих процессов и явлений существенно влияет на геологическую среду:

- в условиях малоземелья в долине заметно ощущается присвоение земельных ресурсов, сельскохозяйственных угодий;
- затопление и подтопление территорий;
- изменение природного ландшафта;
- переработка берегов водохранилищ;
- активизация склоновых оползневых и обвальных процессов, оврагообразование;
- мощные, широко развитые по бортам рек делювиальные отложения могут привести к увеличению мертвого объёма водохранилищ;
- подтопление, широкое по масштабу, но незначительное по проявлению;
- изменение качества воды (увеличение интенсивности осветления);
- изменение локальных климатических условий (увеличение влажности, скорости ветра и т.п.) [2,3].

Активизация этих процессов и явлений сильно влияет на инженерно-хозяйственные сооружения бассейна реки Вахш, являющегося в основном горным, несет большой объем наносов, которые способствуют интенсивному заилению водохранилищ, объем которых с каждым годом растет угрожающими темпами.

По оценкам ОАО «Гидропроект» [3] «за 17 лет (т.е. за 1972-1989 гг. - Ш. Ф. Валиев) эксплуатации Нурекского водохранилища, потери полезной емкости в 4,6 млрд. м³ выше УМО (857 м) составляют 0,09 млрд. м³, за 29 лет эксплуатации (1972-2001 гг.- Ш.В.) - 0,452 млрд. м³, к 2010 г. - 0,631 млрд. м³ или, соответственно, 2%, 10% и 14% от объема полезной емкости». Но, по данным этого же отчета, объем водохранилища с 1994 по 2001гг., т.е. за 7 лет, остался неизменным (соответственно 7,965 и 7,97 км³) [2, 5].

А. Ёров исходя из оценки годового объема стока наносов р. Вахш в 40 млн. т. отмечает, что «если проектный объем водохранилища составлял 10,5 км³, то теперь он уменьшился более чем на два кубокилометра» и «средняя толщина донных отложений за три года эксплуатации Нурекского водохранилища составила 22 м. вместо 9 м. по проекту». Ёров А. в заключение утверждает, что «если принять проектные данные о взвешенных наносах р. Вахш (90 млн. тон или 70 млн. м³ в год), то в идеальном случае заилением мертвого горизонта происходит за 80-90 лет, т.е. в 2045-2055 годы» [4]. Такие суждения были оценены как необоснованные, тенденциозные и далекие от реалии [5], поскольку при таком уровне заиления, в межени, у плотины, на УМО было бы видно дно водохранилища.

До сих пор нераскрыт механизм переноса наносов и их отложений на дне, не смоделированы реальные соотношения фракций по вертикали водохранилища с учетом динамики изменения скорости течения, глубины водоема, размера частиц.

Анализ литературы показывает, что хотя изучению влияния гидротехнических сооружений-плотин, водохранилищ Таджикистана на геологическую среду посвящено много исследований, в этой проблеме остались значительные неясности. Так, наиболее часто исследуемый и важный показатель функционирования водохранилищ - заиление изучен более подробно на примере Кайраккумского и Нурекского водохранилищ.

Результаты многолетнего наблюдения и изучения воздействия гидротехнических сооружений на геологическую среду на примере Нурекской, Байпазинской ГЭС и строящейся Рогунской ГЭС показали активное их влияние на геологическую среду.

При объемах заиления до 1 км³ и более вес почво-грунтов будет создавать нагрузки вместе с водоемом на геологическую среду, что сопряжено с индифференцированием сейсмических опасностей.

При строительстве крупных гидротехнических сооружений особые трудности возникают в народном хозяйстве, под водохранилищем окажутся лучшие пахотные земли, пойменные луга, пастбища и сенокосы, расположенные вдоль реки [1].

Рис. 1. Масштабное развития эрозии и заиления Нурекского водохранилища
Fig. 1. Large-scale development of erosion and sedimentation of the Nurek reservoir



Затопление земель чрезвычайно актуально и очень чувствительно для исследуемой территории. При подтоплении значительных территорий, занятых не только пахотными землями, но и возведенными объектами самого различного назначения, резко ухудшаются условия

эксплуатации зданий и сооружений, требующие полного восстановления или капитального ремонта.

Строительство и реконструкции гидротехнических сооружений создают затруднения и для наземного транспорта: они перерезают пути сообщения между селениями и полями. Из зоны затопления следует вынести сотни километров дорог, а для горных условий это сопровождается также строительством десятков крупных, средних и малых мостов.

В зонах затопления строящихся ГЭС находится значительное количество населения, подлежащего переселению [1].

В верховьях водохранилищ образуются обширные мелководья, которые при сработке рабочей призмы ежегодно высыхают, в лучшем случае - зарастают и мало пригодны для использования.

По статическим данным миллиарды кубических метров воды, накопленные в высоконапорных водохранилищах, в случае повреждения плотин, в зонах интенсивного сейсмического воздействия создают угрожающую опасность населению исследуемой территории. При этом основным источником угрожающего фактора является Нурекское водохранилище, объем которого равен $10,7 \text{ км}^3$, и Рогунское - $13,2 \text{ км}^3$.

Все эксплуатируемые и функционирующие строительные объекты самого различного назначения в зоне подтопления должны быть проверены на устойчивость при динамических воздействиях.

Инерционные силы, возникающие при землетрясении различной интенсивности вызывают непредсказуемые условия размывов берегов водохранилищ [1].

В зоне перекрытия реки Вахш в будущем Рогунской ГЭС высоконапорной плотной и создание мощного водохранилища, в котором задерживается твердый сток, состояние гидроузла будет изменяться.

Возведение насыпно-грунтовой плотины и водохранилище приводит к потере их сезонного, годового и многолетнего регулирования, ввиду быстрого заиления и увеличения мертвого объема. И, если водохранилище предназначено для энергетических целей, то уменьшится и выработка электроэнергии.

При строительстве гидротехнических узлов возникают огромные объемы горных выработок. Как правило, материал карьеров используется для возведения плотин. При этом происходит присвоение сельскохозяйственных земель, резко увеличивается риск неблагоприятных последствий, таких, как активизация экзогенных процессов, обвально-оползневых смещений и т.п.

В горных условиях исследуемой территории строительство малых ГЭС является приемлемым. В недалеком прошлом малые гидроэлектростанции строились повсеместно и обеспечивали электроэнергией высокогорные населенные пункты и т.п.

В высокогорных условиях малые ГЭС могут обеспечить электроэнергией поселки населенные пункты. При этом обеспечивается необходимое количество воды, незначительные по площади водохранилища, которые не затопляют большие площади в горах с незначительной высотой плотины.

Малые ГЭС в горных районах избавят от необходимости сжигания многих тысяч тонн угля и горюче-смазочных материалов для получения электроэнергии.

Негативное воздействие на качество воды оказывает сельское хозяйство Вахшской долины. Во всех пунктах реки Вахш отмечаются повышенные концентрации хлороорганических пестицидов.

Вышеуказанные нарушения на фоне недостаточной обеспеченности оросительными и дренажными системами на исследуемой территории, резкое снижение водообеспеченности орошаемых земель, возрастание масштабов эрозии, широкое развитие сезонных селевых явлений еще сильнее усугубляют состояние экологической системы.

Гидротехническая деятельность, являясь мощным фактором воздействия на геологическую среду, приводит к серьезному изменению состояния геологической среды: изменению водного

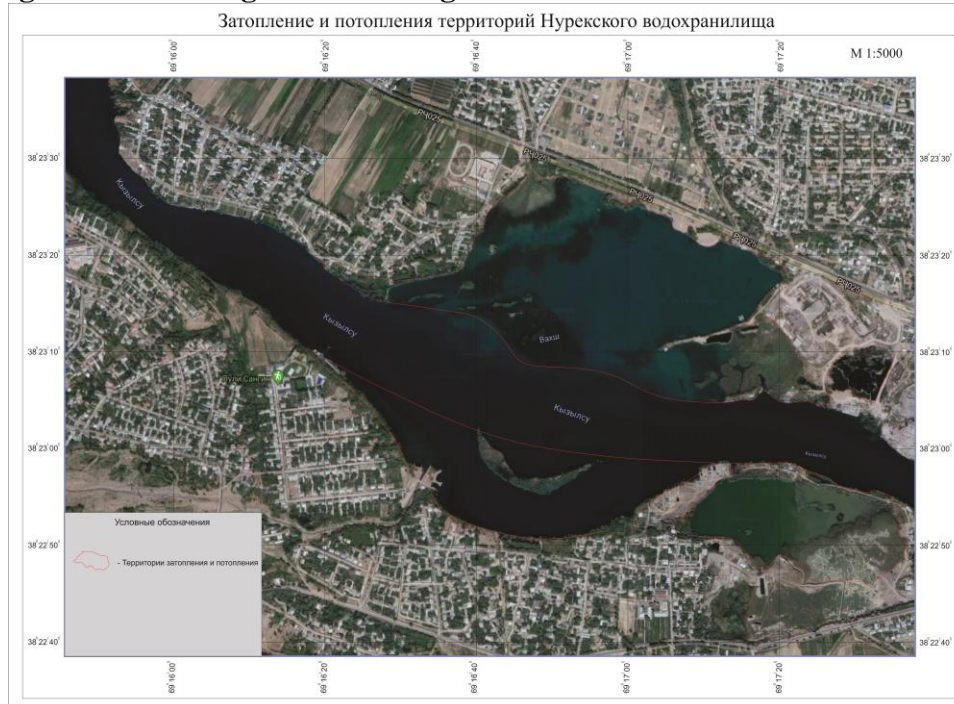
баланса в районе, химического состава поверхностных и подземных вод, режима функционирования экосистем, активизации современных процессов [3].

Так, водохранилища наливного типа Сельбурское, Муминабадское в целом обладают необходимым запасом устойчивости и при условии ведения профилактических мероприятий могут выполнять свои функции. Негативные воздействия для них могут представлять нарушение режима наполнения, подмывы откосов, частичные провалы грунта.

Высотные плотины в отличие от них, из-за крупности размеров отчужденных территорий, в определенной степени могут представлять угрозы разной степени, так как могут способствовать эрозии берегов, переработке берегов, поднятию уровня грунтовых вод. Деструктивные геоэкологические процессы при функционировании гидротехнических сооружений выражаются еще в засорении их промышленными, бытовыми и др. отходами, исчезновении малых рек, ухудшении качества вод, нарушении способности воды к самоочищению [3].

Воздействие гидротехнических сооружений на геологическую среду, по сути, начинается с начала строительства и продолжается в результате взаимодействия геологической среды и ГЭС в процессе их эксплуатации. Воздействие строительства и эксплуатация сооружений на геологическую среду выражается в изменениях следующих основных компонентов экосистемы: а) подземные и поверхностные воды; б) почво-грунты; в) растительный и животный мир.

Рис. 2. Затопление и потопления территорий Нурекского водохранилища
Fig. 2. The flooding and drowning of the territories of the Nure reservoir



Основное масштабное прямое воздействие гидротехнические сооружения оказывают на подземные воды и почво-грунты.

Воздействие гидротехнических сооружений на компоненты гидросферы выражается в изменении условий питания, движения и разгрузки подземных и поверхностных вод, условий их взаимосвязи, качества подземных и поверхностных вод. Это воздействие вызывает, в первую очередь, изменение уровня грунтовых вод, а повышение уровня вод приводит к угрозам водного характера, что нарушает сохранность землетехнических сооружений, таких, как туннели и глубокие фундаменты- компоненты сооружений. К воздействию гидротехнических сооружений на компоненты гидросферы относятся опасности, вызванные повышением уровня грунтовых вод, просадочные, карстово-суффозионные, оползневые и индуцированные процессы.

Влияние строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений на геологическую среду ярко проявляется и при строительстве и эксплуатации туннелей – важных компонентов гидротехнических сооружений. При этом в первую очередь происходит нарушение сплошности разделяющих водоупорных массивов (горизонтов). Такое наблюдается на примере Рогунской ГЭС, где в ходе строительства туннелей наблюдалось нарушение сплошности слабопроницаемых меловых слоев, которые являются естественным водоупором между водоносными горизонтами различных отложений. Это вызвало изменение соотношений напоров в этих горизонтах.

Воздействие ГЭС и водохранилищ особо заметно на поверхностные воды. Негативные последствия для рек, саев, водохранилищ могут оказывать трубопроводы, коллекторы и другие подземные сооружения. Изменению подвергаются условия взаимодействия поверхностных вод с подземными эрозии и аккумуляции, сооружение дренажей, подпорных стенок [2].

В большинстве случаев осадка поверхности земли в районе гидротехнических сооружений происходит равномерно и не оказывает существенного влияния на функционирование сооружений. Но при глубоких понижениях уровня подземных вод дополнительные осадки могут быть заметными и должны быть предметом особого внимания. Осадки проявляются при строительстве подземных сооружений с применением водопонижения или водоотлива с большим дебитом, который определяется гидрогеологическими условиями строительства.

При строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений нарушается и устойчивость склонов. При повышении уровня подземных вод в тыловой части террас могут быть генерированы опасные склоново-оползневые явления. Масштаб и степень их опасности определяются инженерно-геологическими условиями участка сооружений.

Возможные последствия влияния процессов строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений на геологическую среду, их масштаб и интенсивность могут быть оценены путем проведения комплексных исследований. В связи с этим представляется актуальным проведение специализированных исследований по выявлению основных факторов, формирующих инженерно-геологические процессы, их влияния, по оценке их масштабов, последствий и разработке мер по их предотвращению.

В целях предупреждения и предотвращения опасных или даже катастрофических последствий необходимо осуществлять систематические наблюдения за состоянием устойчивости бортов и уступов (геолого-маркшейдерский контроль, визуальный контроль) проведение визуальных инструментальных наблюдений за деформациями откосов для установления причин их возникновения, а также детального изучения уступов тектонических нарушений, трещиноватости и наличия выходов подземных вод.

Выше изложенное позволяет сделать следующие выводы:

1. При мелиоративно-энергетическом использовании речных систем бассейна р. Вахш, особенно строительстве водохранилищ, происходит масштабное и интенсивное нарушение их геоэкологических условий.

2. Изменение геоэкологических условий выражается в нарушении гидроэкологических свойств (минерализации, гидрохимии и гидрофизикивод), режима поверхностных и подземных вод, появлении новых водоносных массивов, увеличении влажности акватории, деградации, формировании преобразованных и трансформированных новых типов почво-грунтов.

3. Современному состоянию задействованных компонентов речных систем (сток+водохранилище) и их функционированию реально угрожают два фактора: заиление и повышение минерализации вод.

4. Для реабилитации задействованных и нарушенных речных систем необходимо проведение специализированных геоэкологических исследований с целью разработки эффективных мер по их восстановлению и поддержке устойчивого функционирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Муртазаев У.И. Водоохранилища Таджикистана и их влияние на прилегающие ландшафты / У.И. Муртазаев. - Душанбе: Ирфон, 2005. -304 с.

2. Валиев Ш.Ф. Влияние строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений на окружающую среду Таджикистана / Ш.Ф. Валиев, М.А. Ниёзов., Ш.Х. Одинаев // Безопасность гидротехнических сооружений в сейсмически активных районах. Материалы международной научной конференции. - Душанбе: Недра, 2013. – С.109-113.
3. Валиев Ш.Ф. Изменение геоэкологических условий речных систем Таджикистана в связи со строительством водохранилищ / Ш.Ф. Валиев // Вестник Таджикского аграрного университета. - 2014. - №3. - С.38-39.
4. Ёров А.Ё. Влияние гидрофизических процессов водохранилища на мелиоративные характеристики орошаемых земель: автореф канд.тех.н. / А.Ё. Ёров. - Душанбе, 2002. –23 с.
5. Арифов Х.О. Горбатого, как известно, не исправишь / Х.О. Арифов // Газета «Бизнес и политика». 18.04.2011. [Электронный ресурс]. <http://gazeta-bip.net/problems/1509-2011-04-18-08-02-11>.

БАЪZE ЧАНБАХОИ ЭКОЛОГИИ АЗХУДКУНИИ ЭНЕРГЕТИКИИ ЗАХИРАҶОИ ОБЌ ДАР ШАРОИТИ МУРАККАБИ МУҲАНДИСИ ГЕОЛОГИИ ҲАВЗАИ ДАРЌИ ВАХШ

Оқибатҳои имконпазири таъсири раванди сохтмон ва истифодабарии иншоотҳои гидротехники ба муҳити геологӣ ва миқёси он бороҳи гузаронидани таҳқиқотҳои маҷмуавӣ баҳогузори кардан мумкин аст. Бинобар ин гузаронидани таҳқиқотҳои махсус барои муайян намудани омилҳои ба шароитҳои муҳандисии геологӣ таъсирасонанда ва миқёси онҳоро оқибатҳо ва чорабиниҳо ҷиҳати бартарафсозии онҳо хело ҳам муҳим арзёбӣ мегардад.

Калидвожаҳо: иқлим, иншоотҳои гидротехники, обанбор, худуд, зеробмонӣ, ландшафт, коркарди сохилҳо, ярҷ, резиш.

НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОСВОЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ БАССЕЙНА РЕКИ ВАХШ

Возможные последствия влияния процессов строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений на геологическую среду, их масштаб и интенсивность могут быть оценены путем проведения комплексных исследований. Поэтому, проведение специализированных исследований по выявлению основных факторов влияющих на инженерно-геологические условия, оценке их масштабов, последствий и разработке мер по их предотвращению считаются актуальными.

Ключевые слова: климат, гидротехническое сооружение, водохранилище, территория, затопление, подтопление, ландшафт, переработка берегов, оползни, обвалы.

SOME ENVIRONMENTAL ASPECTS OF ENERGY DEVELOPMENT OF WATER RESOURCES IN COMPLEX ENGINEERING AND GEOLOGICAL CONDITIONS OF THE VAKHSH RIVER BASIN

Possible consequences of impact of processes of construction and operation of hydraulic engineering constructions on the geological environment, their scale and intensity can be estimated by carrying out complex researches. In this regard carrying out specialized researches on identification of major factors of the forming engineering-geological processes, their influences is represented relevant, to assessment of their scales, consequences and development of measures for their prevention.

Key words: climate, hydraulic engineering construction, reservoir, territory, flooding, flooding, landscape, processing of coast, landslides, collapses.

Сведения об авторах: *Асламов Бахтовар Раджабаливич* – Таджикский национальный университет, ассистент кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. **E-mail:** aslamov.bakhtovar94@gmail.com. **Телефон:** 903-00-14-08

Махмадалиев Фирдавс Нуралиевич – Таджикский национальный университет, магистр кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. **E-mail:** mahmad_firdavs@mail.ru. **Телефон:** (+992) 988-52-35-53

Муродов Джамшед Савзаевич – Таджикский национальный университет аспирант кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. **E-mail:** murodov_jam_geo_90@mail.ru. **Телефон:** (+992) 988-00-63-06

Исматов Хоким Бурхонovich - Таджикский национальный университет соискатель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. **E-mail:** hokim7070@mail.ru. **Телефон:** (+992) 985-16-43-43

Information about the authors: *Aslamov Bakhtovar Rajabaliyevich* - Tajik National University, Assistant of the Department of Geology and Mining Engineering, Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe. Rudaki avenue, 17. **E-mail:** aslamov.bakhtovar94@gmail.com. **Telephone:** (+992) 903-00-14-08

Makhmadaliyev Firdavs Nuraliyevich – Tajik National University, Master of Geology and Mining Engineering Department, Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue. 17. **E-mail:** mahmad_firdavs@mail.ru. **Phone:** (+992) 988-52-35-53

Murodov Jamshed Savzaevich - Tajik National University, postgraduate student, Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. **E-mail:** murodov_jam_geo_90@mail.ru. **Phone:** (+992) 988-00-63-06

УДК 530.348

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ КАРТЫ МАКСИМАЛЬНОЙ МАКРОСЕЙСМИЧЕСКОЙ СОТРЯСАЕМОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЁННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Шварц А.В.

Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ

Определение сейсмической опасности для больших территорий является весьма сложной научной задачей. Одной из дополнительных оценок определения сейсмической опасности той или иной территории, может быть такая величина как максимальная макросейсмическая сотрясаемость территории, определяемая по одной из существующих макросейсмических шкал. В работе [1] рассматривается ряд методик, позволяющих рассчитывать макросейсмическую сотрясаемость территории. Однако предлагаемые методы весьма трудоёмки и требуют большого математического анализа. Предлагаемая методика более проста и основывается на фактическом материале (карты изосейст).

Основной идеей данной методики является отображение на единицу площади осреднённой в пространстве и времени величины максимальной макросейсмической сотрясаемости. Исходным материалом служат карты изосейст землетрясений, охватывающие территорию исследований.

Методика построения карты максимальной макросейсмической сотрясаемости для отдельно взятой территории состоит из следующих этапов:

- 1 - выбирается площадь исследования (контур территории);
- 2 - вся исследуемая территория в зависимости от площади разбивается на квадраты со стороной 0.5, 1 или 2 км;
- 3 - в центре каждого квадрата выделяется точка, к которой в дальнейшем “привязывается” вся необходимая информация (максимальный макросейсмический балл землетрясения);
- 4 - на ту же карту наносятся все имеющиеся макросейсмические данные (изосейсты землетрясений);
- 5 - для каждой точки в центре квадрата выбирается максимальное значение величины балла, определённое по изосейстам, охватывающим данный квадрат;
- 6 - по полученным данным, методом интерполяции, строится карта максимальной макросейсмической сотрясаемости для данной территории, на которой выделяются зоны различной сотрясаемости.

Несомненно, что точность и надёжность карты, в первую очередь будут зависеть от количества и качества используемого макросейсмического материала (карт изосейст).

Для автоматизации и ускорения процесса построения карты желательно использовать ГИС технологии.

В качестве примера рассмотрим территорию среднего и верхнего течения реки Вахш. Рассматриваемый район охватывает площадь от плотины Головной ГЭС на юге и до окончания зоны затопления Рогунского водохранилища на севере, где расположены и спроектированы восемь гидроэлектростанций. По долине р.Вахш это расстояние равно 118 км, а площадь исследований составляет 5531 км². В орографическом отношении территория исследований сильно изрезана. С севера площадь ограничивает Зеравшанский хребет, с северо-запада-Гиссарский. На западе граница территории проходит по Каратегинскому хребту, водоразделам Сурх и Каратау. С востока - хребты: Вахшский, Сипоктау, Сарсаряк и Табакчи. Наибольшие высотные отметки (5170 м) зафиксированы на севере территории, на Зеравшанском хребте.

На этой территории с 1895 по 2012 годы ощущались 46 коровых землетрясений интенсивностью от 3 до 9 баллов, которые представлены в таблице 1 [2-5].

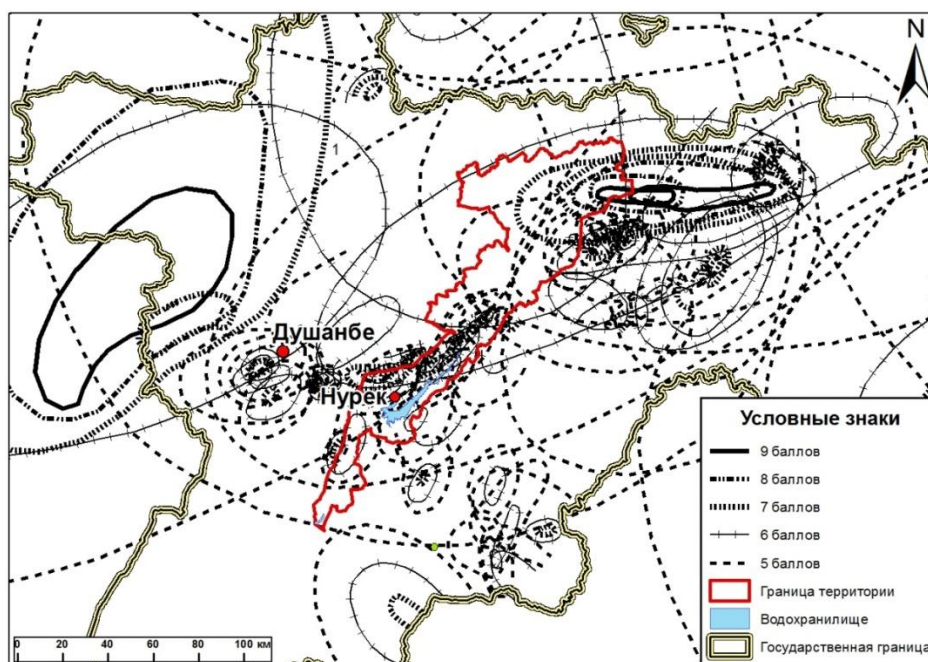
Таблица 1.
Table 1.

№	Наименование землетрясения	Дата	Координаты		Н, км	М	Балл в эпицентре	Максимальный балл в районе исследований
			φ°	λ°				
1	Каратегинское	13.11.1895	38.98	70.41	5	5.1	9	3
2	Каратагское	21.10.1907	38.70	68.10	24	7.4	9	6
3	Чуянчинское	27.10.1907	36.80	68.40	24	6.2	7	5
4	Дараизборикское	13.09.1930	38.56	69.41	1	2.5	7	5
5	Файзабадское	22.09.1930	38.53	69.45	5	5.7	8	6
6	Арганкульское	31.08.1934	38.90	70.90	8	6.5	8-9	4
7	Сулюктинское	18.11.1934	39.60	69.60	30	5.8	6-7	6
8	Арганкульское	08.10.1935	38.80	70.80	8	6.1	8-9	5
9	Кальфисавадское	07.12.1935	38.18	69.05	3	3.9	7	7
10	Каратегинское	30.05.1939	38.98	70.45	6	5.8	8-9	6
11	Деишинское	12.11.1939	38.52	69.50	2.5	4.2	7	7
12	Гармское	20.04.1941	39.2	70.50	4-16	6.4	9	9
13	Файзабадское	11.01.1943	38.62	69.30	10	6.0	8-9	6-7
14	Кафдонское	12.01.1943	38.47	69.26	5	5.5	8-9	7-8
15	Деишинское	12.01.1943	38.53	69.51	1.5-4	4.7	8-9	7
16	Кафдонское	24.05.1945	38.46	69.35	2	3.3	7	4-5
17	Гашионское	12.01.1947	38.60	64.65	1.5	3.2	7	7
18	Ясманское	08.07.1949	39.20	70.80	18	5.6	6	5
19	Хаитское	10.08.1949	39.20	70.80	16-20	7.4	9	8
20	Тагикамарское	19.03.1955	38.72	69.78	5-10	4.5	6	6
21	Шуробское	21.08.1955	38.58	69.65	10	4.9	6-7	6-7
22	Нурекское	22.09.1956	38.45	69.30	5-10	5.3	7	6-7
23	Нурекское	28.01.1957	39.45	69.30	6	4.5	6-7	6
24	Байпазинское	05.01.1966	38.25	69.22	2-3	4.5	7	7
25	Кулябское	21.05.1969	38.08	69.76	8	4.4	6-7	3-4
26	Яванское	27.05.1971	38.11	69.08	10	4.7	6	5-6
27	Обигармское	01.10.1971	38.75	69.78	5-10	4.8	6	6
28	Ленинабадское	17.03.1972	40.28	69.65	20	5.0	6-7	4
29	Кангуртское	30.05.1972	38.38	69.63	10	4.8	6	4-5
30	Кулябское	02.04.1973	37.71	69.83	16	5.1	6-7	3-4
31	Газорчашминское	03.09.1976	38.97	70.60	5	5.3	6-7	3
32	Алмабулакское	08.03.1977	38.03	69.47	2	4.5	7	5
33	Газорчашминское	26.02.1983	38.94	70.51	6	5.5	7	3
34	Джиргатальское	26.10.1984	39.25	71.26	15	5.9	7-8	4-5
35	Кайраккумское	13.10.1985	40.3	69.8	10-15	6.0	8	3-4
36	Гармское	23.02.1987	38.97	70.58	7.5	4.7	6	4
37	Иштигонское	21.12.1987	38.86	70.77	7	5.1	6	3-4
38	Гиссарское	22.01.1989	38.49	68.67	5-7	5.5	7-8	3-4
39	Рогунское	15.06.1995	38.70	69.80	5	5.5	6-7	6-7
40	Кули-Суфиёвское	03.09.1998	38.75	69.46	7-10	4.5	6	6
41	Талхакчашминское	09.01.2002	38.75	69.87	5	5.0	6-7	6-7
42	Бальджуванское	26.09.2005	38.62	69.79	7-10	5.3	7	5-6
43	Гармское	22.07.2007	39.10	70.50	5-10	5.2	6	6
44	Шуробское	03.08.2010	38.52	69.57	10	5.0	6	6
45	Сарихосорское	15.11.2010	38.50	69.70	10	4.9	5-6	5
46	Тавильдаринское	13.05.2012	38.65	70.42	10	5.7	6-7	5-6

Построение карты максимальной макросейсмической сотрясаемости для исследуемой территории происходило в два этапа. Следует отметить, что все нижеперечисленные операции были выполнены с помощью программы ArcGIS*9.

На первом этапе была построена карта максимальной макросейсмической сотрясаемости только от коровых землетрясений. Для этого все известные землетрясения с картами изосейст были сведены в одну карту, на которой также была представлена граница территории исследований (рис.1). Далее, площадь работ была разбита на квадраты со сторонами 2 на 2 километра, при этом в центре квадрата выделялась точка, к которой “привязывалась” информация в виде максимальной макросейсмической сотрясаемости. Данная информация была получена следующим образом: вначале на карте были проявлены (включены) только 9-бальные изосейсты и те квадраты, которые попали в эти изосейсты и их точки были отнесены к девяти баллам. Затем к карте были добавлены.

Рис.1. Территория среднего и верхнего Вахша изосейсты землетрясений
Figure 1. Territory of the middle and upper Vakhsh and izoseisty earthquakes



8-бальные изосейсты и также те квадраты, которые попали в эти изосейсты и их точки были отнесены к восьми баллам. Аналогичная процедура была проведена с оставшимися 7, 6 и 5 балльными изосейстами. В результате была получена карта с точками, для каждой из которых была установлена максимальная макросейсмическая сотрясаемость от коровых землетрясений (рис. 2). Следующий шаг заключался в проведении интерполяции, т.е. выделении линий равных сотрясений, что и было выполнено в вышеуказанной программе. В конечном результате была получена карта максимальной макросейсмической сотрясаемости для территории среднего и верхнего Вахша от коровых землетрясений за период с 1985 по 2013 гг. (рис.3). На данной карте выделены зоны от 5 до 9 баллов, где происходили соответствующие колебания.

Кроме коровых землетрясений, район исследований часто подвергался колебаниями, вызванными глубокофокусными землетрясениями, эпицентры которых расположены на территории северного Афганистана. Их очаги находятся на глубинах от 70 до 300 км и соответственно колебания, вызванные ими, ощущаются на значительных территориях.

В работе [6,7] приведены все наиболее сильные глубокофокусные землетрясения с магнитудой от 6,0 до 8,0 единиц за период с 1906 по 2010 годы, которые, ощущались в районе Рогунской ГЭС с интенсивностью от 4-5 до 6 баллов. Для интересующей нас территории

среднего и верхнего течения реки Вахш наиболее сильными землетрясениями были пять событий, представленные в таблице 2.

Ввиду того, что район строительства Рогунской ГЭС находится на севере исследуемой территории, можно с уверенностью говорить, что данная площадь вся подвергалась колебаниям интенсивностью 6 баллов от глубокофокусных землетрясений (см. рис. 54 [6]). Исходя из этого, максимальная макросейсмическая сотрясаемость от глубокофокусных землетрясений для всего района исследований была принята равной 6 баллам.

Рис.2. Территория среднего и верхнего Вахша с разбивкой на квадраты и точками для подсчёта макросейсмической сотрясаемости (а); увеличенный фрагмент карты с точками и соответствующими максимальными баллами (б)
Fig.2. The territory of the middle and upper Vakhsh with a breakdown into squares and points for calculating the macroseismic shake (a); enlarged map fragment with points and corresponding maximum points (b)

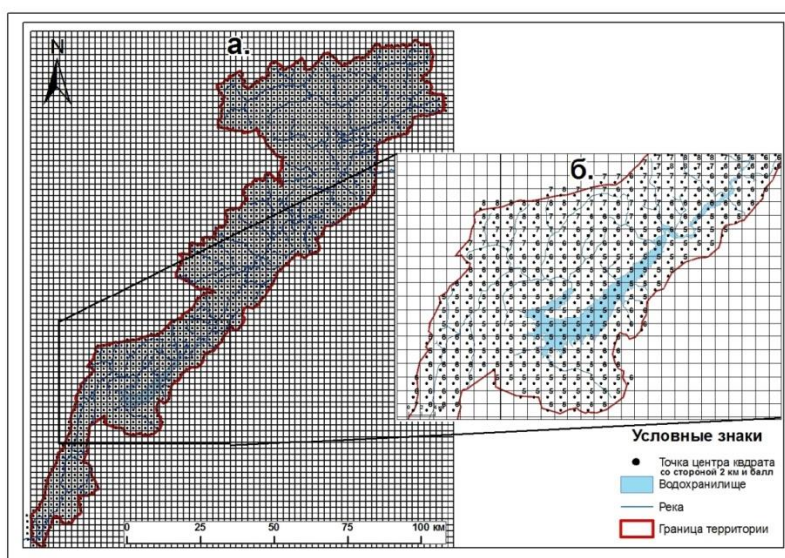


Таблица 2
Table 2.

№	Дата	Время по Гринвичу ч-м-с	Координаты эпицентра		Н, км	М	Балл I ₀ в эпицентре	Балл в районе Рогунской ГЭС	Расстояние от эпицентра, км
			φ°	λ°					
1	04.03.1949	10-19-25	36,6	70,6	300	7,7	7-8	6	423
2	30.12.1983	23-52-40	36,4	70,6	200	7,0	6-7	6	265
3	29.07.1985	07-54-47	36,2	70,7	70	7,0	7	6	290
4	31.01.1991	23-03-35	36,0	70,2	110	6,6	7-8	6	400
5	03.03.2002	12.08.07	36,6	70,7	180	6,8	7	6	260

На втором этапе была построена карта максимальной макросейсмической сотрясаемости, как от коровых землетрясений, так и глубокофокусных. Методика построения была аналогичной, как и для коровых землетрясений, только 5- балльные изосейсты были исключены из расчётов и заменены на 6- балльные. В результате была получена карта максимальной макросейсмической сотрясаемости для территории среднего и верхнего Вахша от коровых и глубокофокусных землетрясений за период с 1985 по 2013 гг. (рис.4).

На данной карте выделены зоны от 6 до 9 баллов, где за данный исторический период зафиксированны соответствующие сотрясения.

Как видно из обеих карт, наибольшие колебания зафиксированы в северо-восточной и юго-западной части рассматриваемой территории.

Резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что данная методика позволяет дополнить картину сейсмической опасности любой территории и более точно оценить максимальный макросейсмический эффект, особенно при детальном сейсмическом районировании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сейсмическая сотрясаемость территории СССР. -М.: «Наука», 1979. -192 с.
2. Губин И.Е. Закономерности сейсмических проявлений на территории Таджикистана. М.: Изд-е АН СССР, 1960, 464 с.
3. Сильные землетрясения Средней Азии и Казахстана. Сб. -Душанбе: Дониш, 1970. -№1. -280 с.
4. Сильные землетрясения Средней Азии и Казахстана. Сб. -Душанбе: Дониш, 1975. -№ 2. -291 с.
5. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времён до 1975 г. -М: Наука, 1977. - 536 с.
6. Бабаев А.М. Проявление сильных коровых и глубоких Памиро-гидукушских землетрясений в районе расположения каскада ГЭС в верхнем течении долины реки Вахш / А.М. Бабаев, Р.У. Джураев, С.Х. Негматуллаев // В сб.: Безопасность гидротехнических сооружений в сейсмически активных районах. Материалы международной научной конференции. -Душанбе: «Недра», 2011. –С.5-20.
7. Джураев Р.У. Макросейсмическое проявление сильных землетрясений в районе строительства Рогунской ГЭС / Р.У. Джураев. -Душанбе: ООО «Мир Полиграфии», 2013. -112 с.

УСУЛИ СОХТАНИ ХАРИТАҲОИ ЧУНБИШИ МАКРОСЕЙСМИКИИ АҚҚАЛИЯТДОШТА БАРОИ ХУДУДИ МУАЙЯН

Муайян кардани хатари сеймикӣ барои худудҳои калон вази фаи бениҳоят душвори илмӣ мебошад. Яке аз баҳоҳои иловагии муайян намаудани хатари сеймики ин ва ё он худуд, метавонад чунин бузургии мисли чунбиши макросеймикии аққалиятдоштаи худуд, ки бо яке аз шаклҳои амалкунандаи макросеймикӣ муайян мешавад, бошад. Дар кори мазкур якчанд усулҳо, ки имконияти ҳисоб намудани чунбиши макросеймикии худудро медиҳад, дида баромада мешавад. Аммо усулҳои пешниҳодшуда бениҳоят меҳнаталаб буда, таҳлили бештари математикиро талаб менамояд. Усули пешниҳодшаванда нисбатан сода буда ба маводи факти (асли) (харитаҳои изосейст) таъя мекунад.

Ақидаи асосии усули мазкур дар воҳиди (единица) майдони тасвир (инъикос) намудани бузургии дар фазо ва вақт марказонидашудаи чунбиши макросеймикии аққалиятдошта мебошад. Ба сифати маводҳои ниҳой харитаҳои изосейсти заминчунбӣ, ки худуди таҳқиқшавандаро фаро мегирад, хизмат мерасонад.

Калидвожаҳо: орография, нуругоҳҳои барқӣ-обӣ, худуд, чунбиши макросеймикӣ, усули тартибодани харитаҳо, заминчунбӣ, изосейстҳо.

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ КАРТЫ МАКСИМАЛЬНОЙ МАКРОСЕЙСМИЧЕСКОЙ СОТРЯСАЕМОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЁННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Определение сейсмической опасности для больших территорий является весьма сложной научной задачей. Одной из дополнительных оценок определения сейсмической опасности той или иной территории, может быть такая величина как максимальная макросейсмическая сотрясаемость территории, определяемая по одной из существующих макросейсмических шкал. В работе рассматривается ряд методик, позволяющих рассчитывать макросейсмическую сотрясаемость территории. Однако предлагаемые методы весьма трудоёмки и требуют большого математического анализа. Предлагаемая методика более проста и основывается на фактическом материале (карты изосейст).

Основной идеей данной методики является отображение на единицу площади осреднённой в пространстве и времени величины максимальной макросейсмической сотрясаемости. Исходным материалом служат карты изосейст землетрясений, охватывающие территорию исследований.

Ключевые слова: орография, гидроэлектростанция, территория, макросейсмической сотрясаемости, методика построения карты, землетрясения, изосейст.

TECHNIQUE OF CONSTRUCTION OF THE CARD OF MAXIMUM MACROSEISMIC CONTRACTABILITY FOR A SPECIFIC TERRITORY

Determining seismic hazard for large areas is a very complex scientific task. One of the additional assessments of the definition of seismic hazard of a territory may be such a value as the maximum macroseismic shakeability of the territory, determined by one of the existing macroseismic scales. The paper discusses a number of techniques that allow to calculate the macroseismic shakiness of the territory. However, the proposed methods are very time consuming and require extensive mathematical analysis. The proposed method is simpler and is based on factual material (isoseist maps).

The main idea of this technique is to display per unit area of space-time-averaged maximum macroseismic shaking. The starting material is the isoseist maps of earthquakes covering the study area.

Key words: orography, hydroelectric station, territory, macroseismic shatteriness, method of mapping, earthquakes, isoseist.

Сведения об авторе: *Шварц Александр Владимирович* – Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук РТ, ведущий научный сотрудник. **Адрес:** 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Айни 267. E-mail: ashvartz@yahoo.com. **Телефон:** (+992) 919-13-92-23

Information about the author: *Schwartz Alexander Vladimirovich* - Institute of Geology, Seismic Resistant Construction and Seismology of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Leading Researcher. **Address:** 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini street, 267. E-mail: ashvartz@yahoo.com. Phone: (+992) 919-13-92-23

УДК:556.33.632

МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ ГЕОРИСКОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЗЕРАВШАН

Каримов А.А., Валиев Ш.Ф.

Таджикский национальный университет

Исследуемая территория характеризуется развитием множества опасных процессов и явлений, что свидетельствует об активном преобразовании и изменении геологической среды.

Происходящие глобальные изменения климата действуют на геологическую среду, что приводит к активизации георисков природного генезиса. При таком воздействии могут происходить уплотнение или разуплотнение массивов, разрушение грунтов, изменение рельефа, перепланировка рельефа терриконами, покрытие и отчуждение земель обогатительными котлованами-прудами, зумпфами.

Увеличение числа опасностей связано с глобальным изменением климата – увеличением атмосферных осадков и повышением температуры, а также с нерациональным использованием земель, особенно горных склонов нарушением природного равновесия склонов, что в целом определяет методологию проведения мониторинга [1, 2].

Для проведения исследования нами использовались данные сетей наблюдений, осуществляющихся Агентством по гидрометеорологии

Комитета охраны окружающей среды при Правительстве РТ, что включает:

- регулярные наблюдения за состоянием метеорологических явлений и процессов, их количественными и качественными показателями;
- сбор, хранение и обработку данных;
- создание и наполнение банков данных.

Требования к системе мониторинга и прогнозирования опасных метеорологических явлений и процессов заключаются в следующем: в случае ливня и сильного дождя, приводящих к селям и паводкам, исходным является определение синоптических процессов, атмосферных фронтов, конвективной неустойчивости, экстремально-мощного развития кучево-дождевой облачности, оценка рельефа местности.

Мониторинг проводится по следующим трем позициям:

1. Определяется наблюдаемый и контролируемый параметр в количестве мм/мин, мм/час.
2. Даются способ и средство наблюдений: а) визуальные и инструментальные наблюдения с помощью технических средств, б) авиационно-космические наблюдения, в) радиолокационные метеорологические наблюдения.
3. Определяется режим наблюдений по стандартному и учащенному метеорологическому мониторингу. К прогнозируемому параметру, относятся: количество ожидаемых осадков в 30 мм и более за час (для ливня), 50 мм и более за 12 ч и менее (для сильного дождя) [2].

К характеру действия и проявления поражающего фактора опасного метеорологического явления относятся: а) гидродинамический поток; б) поток воды, затопление территории, дождевой паводок, размыв почвы, дорог, возникновение текучего состояния почво-грунтов; в) повреждение сельскохозяйственных культур, затруднения в работе транспорта; г) подмыв берегов рек, возникновение оползней, сход селей, лавин.

Мониторинг гидрологических опасностей заключен в комплексном наблюдении за катастрофическими паводками, селями, снежными лавинами. Для катастрофического паводка данные фиксируются по слою выпавших осадков в бассейне реки, снегозапасам (в мм.), расходам воды (в м³/сек), высоте подъема уровня воды (в см). Прогнозируемым параметром является высота подъема уровня воды. К характеру действия и проявления поражающего фактора опасного гидрологического явления относятся: а) гидродинамическое воздействие на береговые сооружения, б) размыв берегов потоком воды, в) загрязнение гидросферы, почв, грунтов, г) затопление территории.

Мониторинг селей проводится на основе определения сильного выпадения снега в мм/сут., таяния снега в селеопасных районах гор, измерений положительной температуры воздуха. К прогнозируемым параметрам относятся сильные осадки: дождь (мм/сут.), температура воздуха. К характеру действия и проявления поражающего фактора опасного гидрологического явления относятся: а) смещение горных пород, смешанных с водой и снегом, б) динамическое воздействие движущейся массы на строения на трассе своего движения [2].

В долине бассейна реки Зеравшан селеопасными являются среднегорные части. Пораженность их селевыми процессами по площади в городах достигает до 25%. Формируются селевые потоки всех типов, начиная от связных (грязевые и грязекаменные) до несвязных (наносоводные). С апреля по ноябрь продолжается селеопасный период.

Большая интенсивность формирования селевых процессов в пределах долины бассейна реки Зеравшан и формирование селей крупных объемов в низкогорьях и среднегорьях обусловлены сочетанием геологических, геоморфологических и гидрометеорологических факторов селеобразования. Селевые потоки большие ущербы наносят в периоды массового селеформирования, прежде всего, вызываемого сильными осадками при выходе на широкую часть лощин.

Мониторинг снежных лавин проводится по определению толщины снежного покрова на склонах гор (в см), осадков в мм/сут, сейсмической активности (в баллах). К прогнозируемым параметрам относятся: а) толщина снежного покрова (в см), б) крутизна склона (в градусах), в) скорость движения лавины (м/с). К характеру действия и проявления поражающего фактора опасного гидрологического явления относятся: а) смещение (движение) снежных масс, б) удар, в) давление смещенных масс снега.

Лавины также относятся к оползням. Крупные снежные лавины являются катастрофами, уносящими десятки жизней [2.3].

Скорость снежных лавин колеблется в широком диапазоне от 25 до 360 км/ч. По величине лавины делятся на большие, средние и малые. Большие уничтожают на своем пути все – жилища и деревья. Средние опасны лишь для людей, малые практически не опасны.

Существует несколько косвенных причин возникновения лавин: неустойчивость склона, перекристаллизация снега, образование плоскости скольжения, снежные наносы с большим углом откоса, чем склон.

Прямой причиной часто является сотрясение. Как и в случае других оползневых смещений, наиважнейшую роль в защите от лавин играют превентивные меры. Лавиноопасные склоны распознаются достаточно просто.

Важное значение представляют исследования предшествующих лавин, так как большинство из них спускается по одним и тем же трассам.

Для прогноза лавин значение имеет и направление ветра, и количество осадков. При выпадении 25 мм свежего снега возникновение лавин возможно, при 55 мм они весьма вероятны, а при 100 мм приходится допустить возможность их возникновения через несколько часов.

Защита от лавин может быть пассивной или активной. При пассивной защите избегают лавиноопасных склонов или ставят заградительные щиты. Активная защита заключается в обстреле лавиноопасных склонов, тем самым вызывают сход небольших неопасных лавин и препятствуют накоплению критических масс снега [2,3].

Мониторинг опасных экзо- и эндогенных процессов и явлений проводится в соответствии с вышеприведенными в качестве примера требованиями нормативных документов.

Ведение мониторинга селей проводится по следующим признакам угрозы от селей: быстрое поступление воды по руслам, поймам реки, крутым обнаженным склонам горных ущелий; продолжительные, интенсивные осадки (дожди или ливни) до 70-80% случаев; быстрое таяние снега, снежников и ледников до 10-15% случаев; прорывы плотин высокогорных озер, водохранилищ, дамб БСР до 1-5% случаев; помутнение и загрязнение воды в русле рек в бурые, коричневые и красные тона; резкое, заметное увеличение объема воды в русле, шум и грохот перекачивающихся по дну валунов и глыб; интенсивный размыв и разрушение берегов рек, и изменение их русел.

Для предупреждения селевой опасности необходимо: создание сети наблюдений из гидропостов и метеостанций; составление компьютерных электронных карт прогноза селевой опасности и рисков (долго-, средне-, и краткосрочные варианты); организация дистанционных и детальных наземных обследований участков и зон, подверженных селевым и паводковым опасностям.

Ледники ЦТ получили развитие в Алайской Туркестанской, Зеравшанской и Гиссарской горных системах, имеющих абсолютные отметки от 2000 м в южной и северной равнинной части территории до 5489 м (пик Чимтарга) в центральной части Зеравшанского хребта. Ледники Зеравшанского хребта сравнительно немногочисленны, и небольших размеров, получили развитие преимущественно на северном склоне.

Ледники, в связи с их весьма чувствительными к климатическим изменениям характеристиками, представляют опасности в виде: 1) пульсаций языковой составляющей ледника; 2) ледяных обвалов; 3) фирновых лавин; 4) внутриледниковых полостей, заполненных значительными объемами воды; 5) приледниковых или удаленных морено-ледниковых прорывоопасных горных озер; 6) образований от оторвавшейся массы льда или лавинных материалов плотин новых завальных горных озер [3].

Для ведения мониторинга необходимо использовать следующие признаки угрозы прорыва озер:

- 1) наличие в верховьях рек приледниковых высокогорных озер с моренно-ледниковыми плотинами;
- 2) глобальное (планетарное) и или региональное заметное потепление климата, приводящее к интенсивному таянию ледников и быстрому опасному наполнению горных озер;
- 3) резкий и высокий подъем нулевой изотермы на уровень и выше морено-ледниковых плотин, способствующий увеличению таяния ледников и оттаиванию мерзлой плотины;
- 4) резкое возрастание, даже в хорошую солнечную погоду, объема воды в русле с паводковым размывом берегов, формированием селевых явлений и процессов;
- 5) наличие на теле плотин высокогорных озер эрозионных промоин, овражной сети;
- 6) образование на гребне плотины озера русел перелива воды при их переполнении; помутнение и изменение цвета воды в местах их выхода из-под плотины ниже по уклону.

Для предупреждения прорыва озер необходимо:

1. Создание сети мониторинга и наблюдения за состоянием плотины, объемом воды, изменениями в акватории высокогорного озера;
2. Систематическое проведение спутниковых аэровизуальных (ежегодно) и детальных наземных обследований для определения категории прорывоопасности и зон возможного селепаводкового поражения при их прорыве;
3. Составление карт прогноза ожидаемой прорывоопасности высокогорных озер; заблаговременное предупреждение местных госадминистраций, органов самоуправления и населения от степени угрозы от прорывоопасных озер; проведение научно-исследовательских работ на договорной основе по совершенствованию прогнозов и наблюдений за состоянием устойчивости плотины и определению зон возможного поражения [2.3].

Мониторинговые критерии и признаки угрозы оползня: индикаторами возможных георисков при мониторинге оползней являются: исчезновение выходов подземных вод (родников); деформации взбугренности под основанием склонов; просадка грунтов в головной части оползневых цирков; появление на поверхности склона трещин, эрозионных промоин; появление нарастающего звука – грохот; появление в доме и хозпостройках зажатых дверей и створок окон.

Для предупреждения оползней необходимо: создание сети станций наблюдения за оползневыми процессами и явлениями; организация прогноза на оползнеопасных склонах ежедневным визуальным осмотром близлежащих к населенному пункту склонов; разработка карт прогноза оползневой опасности и рисков (долго-, средне-, и краткосрочные варианты) [2].

На рисунке 1. представлена «Карта сети мониторинга георисков бассейна реки Зеравшан», составленная автором по данным Комитета по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне Республики Таджикистан.

Величина стока водотоков бассейна р. Зеравшан полностью зависит от времени года и максимум расхода приходится на период интенсивного снеготаяния.

В течение лета воды всех выше перечисленных саев полностью или частично используются для водоснабжения населенных пунктов и орошения.

Климат в районе исследования континентальный с резкими и большими суточными, сезонными и зонными колебаниями температур. Существенное влияние на температуру воздуха оказывают местные условия (высота и форма рельефа, почва, растительность и т.д.) и из-за этого температурные характеристики могут существенно меняться на расстояния нескольких километров и даже сотен метров [1.2].

Средняя температура января изменяется в широких пределах от -1°C (метеостанция Пенджикент) до $-7-10^{\circ}\text{C}$ (метеостанция Дежауз). Абсолютный минимум равен -29°C метеостанции Пенджикент (Дупули). Самый жаркий месяц – июль (средняя июльская температура $+25^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум $+42^{\circ}\text{C}$).

Безморозный период в среднем для долины составляет 200 дней. На высоте более 2500 метров - 10 мая. Такое же состояние отмечается и осенью.

Для высокогорной части боковых притоков и сайев, выше 2500 метров характерны очень резкие колебания температур в течении всего года. Средняя месячная температура января опускается до $12,1^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум достигается -36° . Средняя июльская температура равна $+10^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум $+20 - +25^{\circ}\text{C}$. наибольшая продолжительность безморозного периода составляет 83 дня.

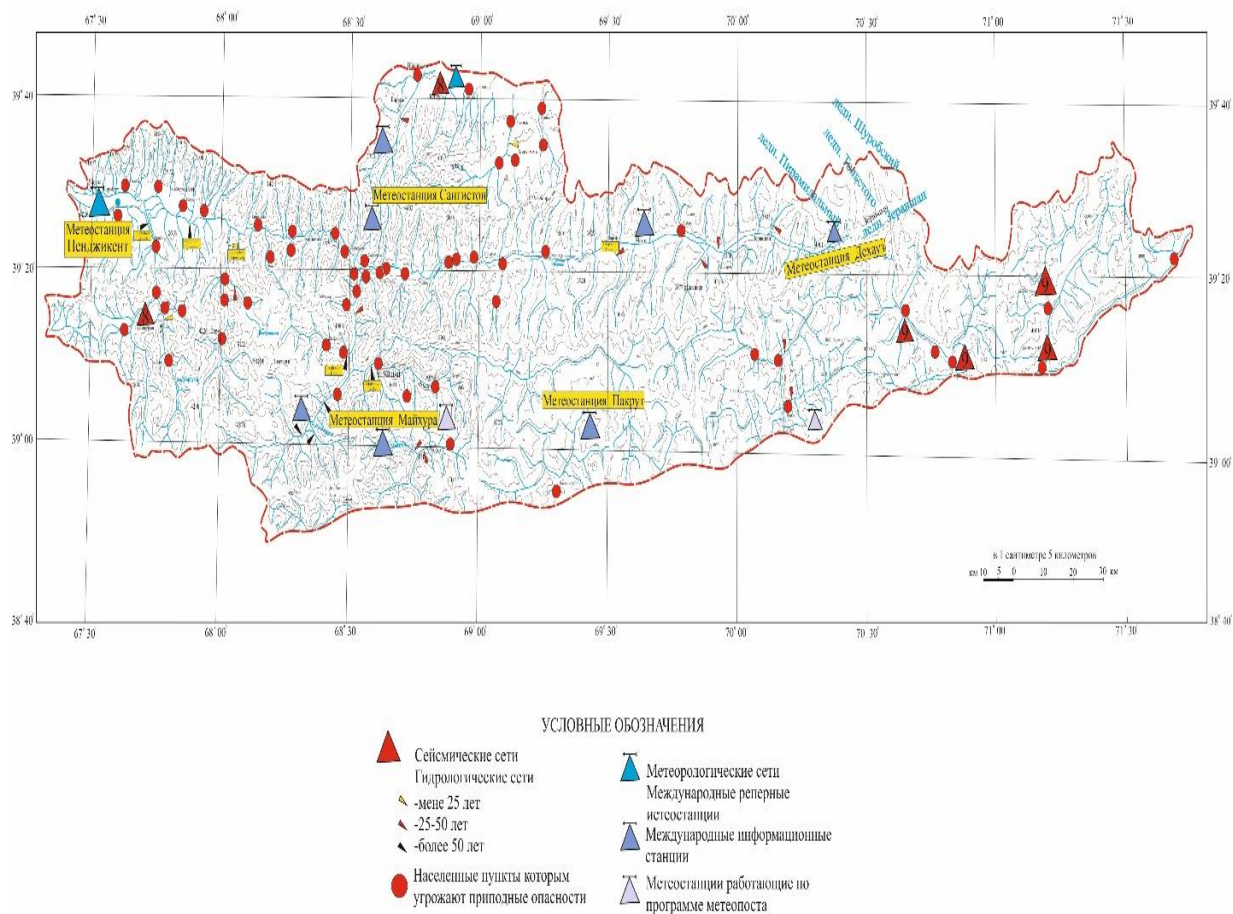
По степени увлажнения бассейн р. Зеравшан относятся к зоне недостаточного увлажнения. Годовая сумма осадке в многолетнем разрезе составляет: метеостанция Пенджикент – 381мм, метеостанция Сангистон (Айни)-231 мм, метеостанция Дужауз-365 мм, причем в холодной период (XI-II)- выседают соответственно 222,95, и 126 мм. Атмосферных осадков.

В высокогорных районах годовая сумма осадков в многолетнем разрезе составляет: на метеостанции Искандер-Куль – 306 мм.

На метеостанции Анзобский перевал 841 мм, притом и холодной период (XI-III) – выпадает соответственно 138 и 476 мм.

Особое положение в ряду многолетних данных занимает метеообстановка, сложившаяся зимой 2017 г. и весной 2018 г., что привело к значительной активизации оползней и селевых потоков.

Рис. 1. Карта сети мониторинга георисков бассейна реки Зеравшан
Fig. 1. Map of the Georisks Monitoring Network of the Zeravshan River Basin
 Карта сети мониторинга георисков бассейна реки Зеравшан
 M1: 500000



Количество осадков, выпавшее с ноября 2017 года по марту 2018 года, значительно превысило среднюю многолетнюю норму и составило: Пенджикентский район – около 165%, Айнинский район 110-140%.

Весной в долинах осадки выпадали в виде дождя, в горах в виде снега и дождя. Снежный покров описываемого района колеблется от 0 до 152 см, в долине р. Зеравшан и увеличивается от 33 см (метеостанция Искандер-Куль) до 264 см (метеостанция Анзобской перевал) в горных районах. Запасы воды в снежном покрове за 2017-2018 гг. составили по Пенджикентскому району около 200% от многолетней средней из наибольших за зиму.

Преобладающими ветрами в районе – западные, которые особенно сильны в весеннее время.

Выводы. Для предупреждения и снижения георисков природного характера необходимо модернизировать и усилить мониторинг:

- созданием эффективно функционирующих комплексно-полимониторинговых специализированных инструментальных дистанционных, наземных и соответственно визуальных режимных наблюдений за опасными изменениями природной среды.

- проведением систематического наблюдения за состоянием природной среды в реальном режиме времени, получение, архивирование, обработка, анализ данных с своевременной передачей и обменом необходимой информации о чрезвычайных ситуациях с профилирующими ведомствами и органами власти, ответственными за защиту от чрезвычайных ситуаций.

- организацией междисциплинарного, многопрофильного, комплексного мониторинга для повышения точности и достоверности ожидаемых прогностических данных на основе создания

системы раннего оповещения населения об опасных изменениях природной среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валиев Ш.Ф. Мониторинговые критерии и признаки угрозы природных георисков в Туркестано-Алайском регионе / Ш.Ф. Валиев // Материалы республиканской научно-теоретической конференции, посвящённой Международному десятилетию действия «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 годы». – Душанбе, 2018. – 145 с.
2. Валиев Ш.Ф. Инженерно-хозяйственная трансформация кровли литосферы Таджикистана / Ш.Ф. Валиев. - Душанбе: Дониш. – 214 с.
3. Усупаев Ш.Э., Валиев Ш.Ф. ИГН модели типизации и прогноза гляцио-мерзлотных георисков горных регионов и мира / Ш.Э. Усупаев, Ш.Ф. Валиев // Матер. межд. научно-практической конф. «Климатические изменения и гидроресурсы Средней Азии», ТНУ, журнал Науки и инновация. Серия естественных наук. -Душанбе: Сино, 2017. №1. -С. 159-165.
4. Методология и «КСВ-ИГН» в теории и практике геоида / Ш.Э. Усупаев, Ш.Ф. Валиев, Р.Ш. Андамов [и др.] // Матер. межд. научно-практической конф. «Климатические изменения и гидроресурсы Средней Азии», ТНУ, журнал Науки и инновация. Серия естественных наук. -Душанбе: Сино, 2017. -№1. -С.184-192.

МОНИТОРИНГИ ХАТАРҲОИ ГЕОЛОГИ - ТАБИИИ ҲАВЗАИ ОБИИ ДАРӢИ ЗАРАФШОН

Зиёдшавии шумораи хатарҳои табиӣ бо тағйирёбии иқлим, зиёдшавии боришот, ва баландшавии харорати ҳаво вобастагӣ дорад, инчунин истифодаи ғайримақсадноки замин, хусусан минтақаҳои кӯҳӣ, вайроншавии нобаробарвазнии нишебиҳои табиӣ, дар маҷмӯъ гузаронидани методологияи мониторинг руҳандози мешавад. Дар водии ҳавзаи оби Зарафшон минтақаҳои ҳафноқ, асосан қисмати миёнакӯҳҳо ба шумор меравад. Таъсири протсессҳои сели вобаста ба масоҳати минтақаҳо 25%-ро ташкил медиҳанд, ки ҳама гуна ҷараёни селҳои хатарнок, сар қарда аз селҳои лоию санги то ғайрипайваस्ताгӣ, аз моҳи апрел то ноябр идома меёбад.

Калидвожаҳо: мониторинг, хатарҳои геологӣ, муҳити геологӣ, иқлим, тағйирёбии глобалӣ, зухуроти метеорологӣ, тармаҳои барфӣ, мониторинги селӣ.

МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ ГЕОРИСКОВ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЗЕРАВШАН

Увеличение числа опасностей связано с глобальным изменением климата – увеличением атмосферных осадков и повышением температуры, а также с нерациональным использованием земель, особенно горных склонов - нарушением природного равновесия склонов, что в целом определяет методологию проведения мониторинга. В долине бассейна река Зеравшан селеопасными являются среднегорные части. Пораженность их селевыми процессами по площади в городах достигает до 25%. Формируются селевые потоки всех типов, начиная от связанных (грязевые и грязекаменные) до несвязных (наносоводные). С апреля по ноябрь продолжается селеопасный период.

Ключевые слова: мониторинг, геориск, природная среда, климат, глобальное изменение, метеорологические явления, снежных лавин, мониторинг селей.

MONITORING OF NATURAL GEORISKS OF THE ZERAWSHAN RIVER BASIN

The increase in the number of hazards is associated with global climate change - an increase in precipitation and temperature, as well as the irrational use of land, especially mountain slopes - disruption of the natural equilibrium of the slopes, which generally determines the monitoring methodology. In the valley of the Zeravshan river basin, the middle mountainous parts are the most dangerous. The impact of their mudflow processes on the area in cities reaches up to 25%. Mudflows of all types are formed, ranging from coherent (mud and mudstone) to incoherent (nanoscale). From April to November, the mudflow period continues.

Key words: monitoring, georisk, natural environment, climate, global change, damaging factor, glaciological disasters, monitoring of mudflows.

Сведения об авторах: *Каримов Алихон Ахмадович* – Таджикский национальный университет, соискатель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан г. Душанбе проспект Рудаки 17. Email: alikhon@bk.ru. Телефон: (+992) 938-29-38-62; 985-26-00-29

Валиев Шариф Фаизуллоевич – Таджикский национальный университет, декан геологического факультета, доктор геолого-минералогических наук, и.о профессора кафедры гидрогеологии и инженерной геологии ТНУ. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан г. Душанбе проспект Рудаки 17. Email: valiev_sh@mail.ru. Тел: (+992) 937-17-86-55

Information about the authors: *Karimov Alikhon Akhmadovich* - Tajik National University, the applicant of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan Dushanbe Rudaki Avenue 17. Email: alikhon@bk.ru. Phone: (+992) 938-29-38-62

Valiev Sharif Faizulloevich - Tajik National University, Dean of the Faculty of Geology, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology, TNU. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan Dushanbe Rudaki Avenue 17. Email: valiev_sh@mail.ru. Tel: (+992) 937-17-86-55

ПРОЦЕСС ДЕГРАДАЦИИ ЛЕДНИКОВ ВЕРХОВЬЯ БАССЕЙНА РЕКИ ЗАРАФШАН В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Курбонов Н.Б., Восидов Ф.К., Мирзохонова С.О., Халимов А.М.
Таджикский национальный университет,
Центр по изучению ледников АН Республики Таджикистан

Основные ледники и оледенения Таджикистана расположены в окрестности высоких хребтов, таких как Академии наук (пики Исмаил Саманы, Корженевский, Гармо), Язгулям (пик Революция), Залай (пик Авиценны), Петр Первый (пик Москва) и Матчинского горного узла. Ледниковые территории состоят из отдельных ледников и ледниковых площадей которые расположены на окраинах и ложбинах хребтов Туркестана, Зарафшана, Алая, Гиссара, Рушана, Шахдара и т.д. А также множества ледников и фирновых площадей находятся в бассейнах рек - Муксу, Ванча, Язгуляма, Обихингоба, Обимазара, Гармо, Гунда, Бохуда и многие другие их площадь оледенений достигают 15-30% от его общей площади.

Гиссара-Алая входит в состав горной системы Южного Тянь-Шаня и охватывает северные и южные склоны хребты Туркестана, Зарафшана, Гиссара, Каратегина-Дарваза и Алая. В системе оледенения вышеназванные горные узлы существуют большая разница, их расположение зависимости от высоты местности. Например, если в бассейне реки Сох ледники находятся на высоте 2400 м, а в бассейне реки Коксу (Оби Кабуд) они расположены на высоте 5600 м [1,с.40]. А также в расположения нижней части ледников чем местоположения их верхней части наблюдается существенная разница от 2600 до 5200 м.

Как известно большинство ледников образовались в котловинных местах. В данной местности выпадет большое количество твёрдых осадков и при уплотнениях они превращаются в фирн и в лёд. Таким образом самая большая система каровых ледниковый регион находится в округах горные системы Гиссара-Алая на высоте от 3700 до 4400 метров. Этот показатель для бассейна реки Амударьи составляет 74,9% его оледенения, в бассейне Сырдарьи занимает 64,8% его оледенения [2,с.32].

Следует отметить, что уникальные особенности рельеф Таджикистана создали условия и возможности для происхождения и распространения различных морфологических типах ледников со различных размеров. Наличие параллельных хребтов и промежутки между ними находятся узкие и глубокие долины, создаёт благоприятные условия для возникновения и развития крупных долинных ледников с притоками (дендритовый). Ледники дендритового типа включают в себя ледники Федченко, Гармо, Русское географическое общество, Зарафшан и т.д. Такие ледники не имеют большой уклона и состоят из многих притоков, спускающихся с склонах горы и хребты, которые связаны с главным стволом ледника.

Единственным крупным ледником в Гиссаро-Алае является Зарафшанский ледниковый узел. Зарафшанский ледник расположен в верховьях реки Матча (Зарафшан) и он входит в группу дендритовых ледников. К питанию данного ледника ранее участвовало до 20 ледников-притоков [3,с.46]. Основной источник аккумуляции Зарафшанского ледника начинается на стыке хребтов Туркестанского, Зарафшанского и Алайского. Он течет сначала на юг, а затем вблизи перевала Матча поворачивается на запад. Фирновая область этого потока сравнительно небольшая, и основное питание ледник получает за счет притоков, берущих начало на южном склоне Туркестанского хребта. Необходимо отметить, что на западном погружении Зарафшанского хребта не сохранились следы предыдущих оледенений. К востоку наблюдается прирост запасов льда, обусловленный сохранившимися узлами оледенения в долинах рек Шахисафед, Дарг, Даштиобурдон, Гузн, Падаск, Димнора, Ревут, Рог, Сангикала и Дихаданг. В узлах участвуют 5-10 небольших протяженности ледников (до 2 км) и большая части их отступила на 500-800 м.

Известно, что один из серьезных и актуальных проблем современного мира является изменения климата, которая каждые 12-15 лет, каждые 30 лет, каждые 70 лет и более имеет

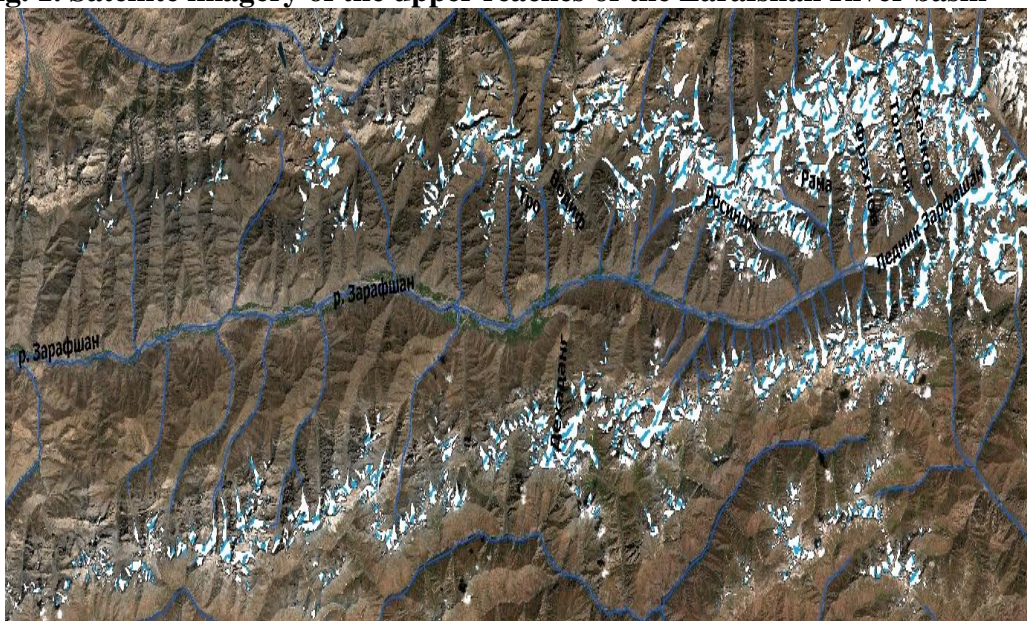
повторяемости. Здесь можно сделать вывод, что изменения оледенения зависят от данной закономерности. Ледники, которым свойственны резко выраженные релаксационные колебания, получили название пульсирующих и такие ледники известны во многих районах мира. Их быстрые подвижки часто приводят к образованию подпрудных озер, прорывы которых вызывают катастрофические паводки и сели. В связи с этим очень важно научиться предсказывать такие подвижки. Из шестидесяти пяти таких пульсирующих, как их называют, ледников, находящихся в горах Центральной Азии, тридцать пять расположены в Таджикистане, в бассейнах рек Ванч, Обихингоу, Сауксай, Сурхоб, Муксу и др. [4,с.9].

Ледники бассейна реки Зарафшан не были изучены в достаточной степени, таким образом, мы имеем больше данные наблюдения с 1972 года. исследования. Существующая система ледников в данном бассейне реки разделились: на южном склоне Туркестанского хребта более 119 ледников действовали, их общая площадь составляет 271,1 км². Языковая часть ледника берёт начало от высоты 2800 м, а большинство из них имеют длину от 1 до 14 км. Крупнейшие ледники бассейна находятся на южных склонах Туркестанского хребта по восточной части долины. Среди данных ледников самая большая с имеет общую площадь 52,4 км², Россиндж (общая площадь 18,3 км²), а также Водиф, дивиденды Самджан, Лянгар, Ярм, Сабаг и т.д., эти ледники имеют большой размер, ее площадь от 6-7 км². Для состояния ледников с левой стороны ледника Юлдаш и подключено с правой стороны ледник Преображенский. Состояние ледника из 1870 года в 1932 году в размере 260 м был короче деградация, которые обеспечивают доказательства ледниковых остатков. Река с ледника, чтобы способствовать и содействовать Преображенский ледниковых озер и Дехисор, Россиндж и ГГП.

Процесс изучения и исследования ледников бассейна реки Зарафшан отхватает почти 150 лет. Независимо от продолжающихся гляциологических исследований по количеству, площадью и размеру этих ледников среди исследователей наблюдаются разные результаты. Например, Насыров М.А. в результатах своих исследований [5,с.64] определил, что общая площадь ледники бассейна реки Зарафшан равны 558 км², их количества достигают 424 и объем составляют 55 км³, которых расположены на юге Туркестанского хребта с площадью 271,1 км², на севере Зарафшанского хребта - 132,2 км², на юге этого хребта - 5,2 км² и на севере Гиссарского хребта - 148,2 км². По данным исследования Мусаева З. и Дильмурадова Н. [6,с.25], которые в основном использованы космическим съёмкам, ледники бассейна реки Зарафшан занимают 317,9 км² площадью южные склоны Туркестанского хребта, 205,5 км² северные склоны Зарафшанского хребта, 12,2 км² южные склоны этого хребта и 106,5 км² северные склоны Гиссарского хребта, и их общий количества, площадей и объемов составляют 892, 642,1 км² и 36,9 км³, соответственно. По данным Щетинников А.С. [1,с.60] в бассейна реки Матча 587 ледник имеют 179,21 км² площадь, в бассейна реки Фан-Ягноб 460 ледник имеют 133,29 км² поля и в бассейнах левых притоков реки Зарафшан (Киштуд и Могиян) 174 ледник имеют 43,26 км² площадь. Таким образом, по сегодняшнее местоположения ледники бассейна реки Зарафшан можно разделить на несколько оледененных центров: а) верховье бассейна реки Матча (Зарафшан); б) Фанские горы или Газна и Чимтарга; в) верховье бассейна реки Ягноб (Гулбоз) и г) верховьях бассейнов рек Киштуд и Могиян.

Как видно из рисунка 1 среди ледников верховья реки Зарафшан, самым крупнейшим ледником является ледник Зарафшан, который расположен на стыке Зарафшанского и Туркестанского хребтов, лежит в верховье одноименной долины и дает начало одной из главных рек, не только Республики Таджикистан, но и всей Центральной Азии - Зарафшану, которая орошает Зарафшанскую долину, а в Узбекистане дает воду Самаркандскому и Бухарскому оазисам, а также частично питаются возделываемых землей Джизакской и

Рис. 1. Космическая съёмка ледников верховья бассейна реки Зарафшан
Fig. 1. Satellite imagery of the upper reaches of the Zarafshan River basin



Кашкадарьинской областей [7,с.74]. Он имел длину 27,8 км, общую площадь 132 км², из них 24 км² покрыто мореной. Общий объем льда - 14, 85 км³. Высота языка - 2810 м н.у.м., фирновой линии 4020-4050 м, наивысшая точка ледника - 4900 м. Средняя толщина ледникового языка 200 м. Морены ледников Зарафшана занимают 10 км² и с впадениями 24 км² области. Ледник с 1927 по 1960 годы отступил на 280 м в среднем по 8 м/год и освободив 60 тыс. м². А также, с 1960 по 1976 годы отступил на 980 м, средняя скорость отступления составила 65 м/год. За 1927-1976 гг. ото льда освободилось 1,19 км², причем, только с 1960 года - 0,93 км² [8,с.27].

Постоянные наблюдения за состоянием ледника Зарафшанский начаты в 1927 году. И, по сообщениям исследователей, все время ледник находился в стадии деградации. Исследования показала, что в период с 1927 по 1991 годы ледник отступил на 1500 метров т.е., в среднем на 43 метра ежегодно. Площадь ледника уменьшилась на 500 тысяч м². За период 1991-2009 гг. ледник Зарафшан отступил на 1600-1700 метров, в среднем на 88-94 метров ежегодно и площадь ледника уменьшилась на 700 тысяч м².

Рис. 2. Реперная точка для изучения состояния ледника Зарафшан
Fig. 2. Reference point for studying the state of the Zarafshan glacier



С 1927 по 1961 год ледник отступил на 280 м. в среднем по 8 м/год, освободив 60 тыс. м². С 1961 по 1976 годы ледник отступил на 980 м, средняя скорость отступления составила 65 м/год,

что объясняется отделением и отмиранием больших массивов льда. С 1976 по 1991 годы ледник отступил еще на 1092 м со средней скоростью 73 м/год. С 1927 по 1976 годы ото льда освободилось 1,19 км², причем, только с 1961 года - 0,93 км².

С 1991 по 2009 годы ледник Зарафшан отступил на 1600-1700 м. При этом площадь ледника уменьшилось на 700 тыс. м². То есть ежегодно он отступал примерно на 90 м, теряя при этом более 40 тыс. м² площади. При средней толщине языка ледника 50 м он терял ежегодно более 2 млн. м³ льда. За 20 лет - 36 млн. м³. Если считать среднюю толщину его языка 200 м, как считают некоторые исследователи, то потери составляют 144 млн. м³ льда или 0,14 км³.

Рис. 3. Состояние ледника Зарафшан за период 1927 по 2009 годам
Fig. 3. The condition of the Zarafshan glacier for the period 1927 to 2009



В этом периоде один из основных притоков ледника Фарахноб отделился от основного створа ледника Зарафшана и стал самостоятельным ледником. Остальные створы ледников находятся на стадии деградации. На поверхности ледника Зарафшанского образуются временные при ледниковые и ледниковые озёра, которые в летнем периоде увеличиваются. Обычно такие озера в летний период прорываются и приводят к резкому увеличению водности в горных реках. Такие процессы наблюдались в верховье реки Вахш в период 2005-2006 годы, в результате были смыты мосты.

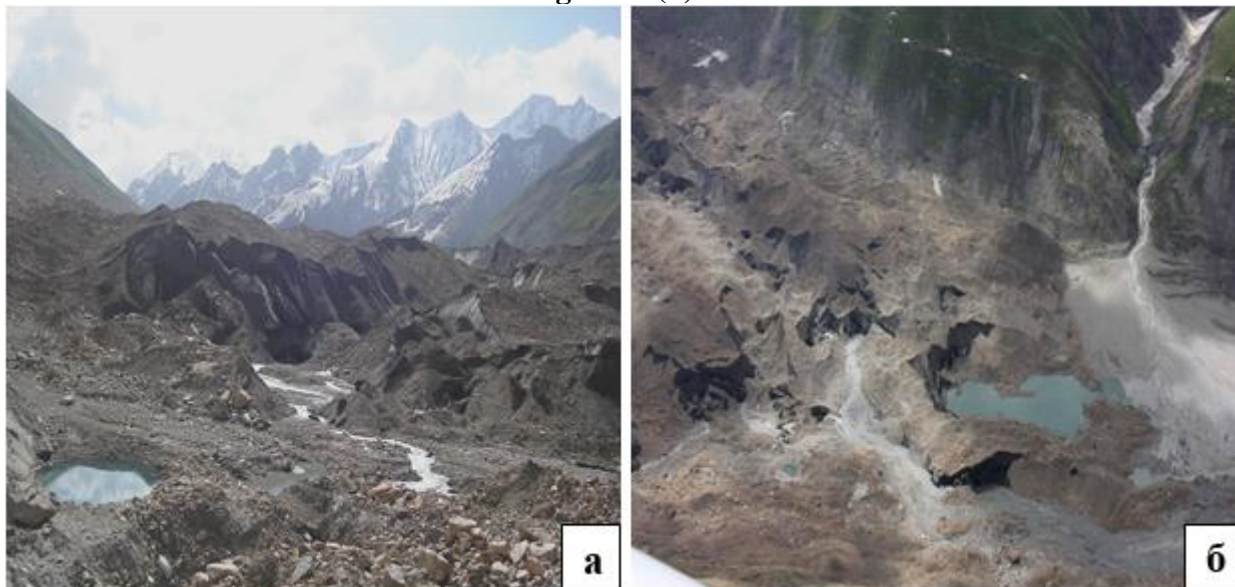
Рис. 4. Ледник Фарахноб, приток ледника Зарафшана
Fig. 4. Farahnob Glacier, Zarafshan Glacier Inflow



Площадь, количество и занимающие объемы ледников тесно зависят от атмосферных осадков (твердых осадков). Если количество осадков остается неизменным в течение многих лет,

то площадь, размер и объем ледник не изменяется. В случае увеличения количества осадков площади и объемов ледники увеличиваются, а в противоположном случае т.е., с уменьшение количества осадков, ледниковых потерь увеличивается и, следовательно, их площади и объемов уменьшаются [9,с.3-14.]. Поэтому, настоящие исследования показали, что в последние годы тенденция повышения температуры воздуха и уменьшение зимних осадков отрицательно повлияли на состояние Зарафшанских и других ледников Таджикистана. Повышается водность реки Зарафшан в летний период за счет интенсивного таяния ледников. Из-за увеличения интенсивности таяния ледников наблюдается опасность прорыва ледниковых и приледниковых озёр.

Рис. 5. Язык ледника Зарафшана (а) и ледниковые озера над ледником Зарафшан (б)
Fig. 5. The language of the Zarafshan glacier (a) and the glacial lakes above the Zarafshan glacier (b)



Ледник Рама расположен на юго-восточном склоне Туркестанского хр., ниже ледника Зарафшана и посередине Харсангской ущелье. Он имеет длину 8,9 км и площадью 22,3 км². Его язык расположен на высоте 3500 м, ниже чем фирновой линии. Он и Преображенский ледник занимают 53% общей площади оледенения южного склона Туркестанского хр. Ледник отступил с 1870 по 1978 годы на 610 м, от этого значения 320 м приходится за 1979-1975 гг. Еще за 1976-1991 гг. он отступил на 356 м, при отступлении происходило сначала со скоростью 15 м/год, а последние три года - 60 м/год. Как показало его обследование в 2009 году, за 20 лет ледник отступил на 800-900 м со средней скоростью 47-50 м/год.

Ледник Россиндж также расположен на юго-восточных склонах Туркестанского хр., примерно 4 км ниже чем ледника Рама. Этот ледник имеет длину 7 км и его площадью достигнут 18,3 км². Язык ледника за счет его таяния очень высоко находится от уровне фирновой линии. Его язык находится в текущем состоянии деградации.

Ледник Водиф является долинный ледник, его длина достигает 2,5 км и площадь ледника составляет 1,7 км². Его язык расположен на высоте 3950 м. Этот ледник тоже расположен на юго-востоке Туркестанского хр., примерно 40 км ниже ледника Зарафшан. Его язык находится в состоянии деградации, и верхний ледниковый уровень постепенно снижается.

Ледник Туро находится на южном склоне Туркестанского хр., примерно 5 км к западу ледника Водифа. Этот ледник также является долинный, его длина 3,0 км, площадь 2,2 км². Его язык расположен на высоте 3920 м н.у.м. и она зарывается в конечную морену. Его язык за 1976-1988 гг. отступал по 1-2 м/год, однако с 1988 по 1990 год она отступил на 61 м, т.е. по 30 м/год, а также за 1990-1991 гг. еще на 23 м. Наблюдения в июле 2009 года показали, что Туро за

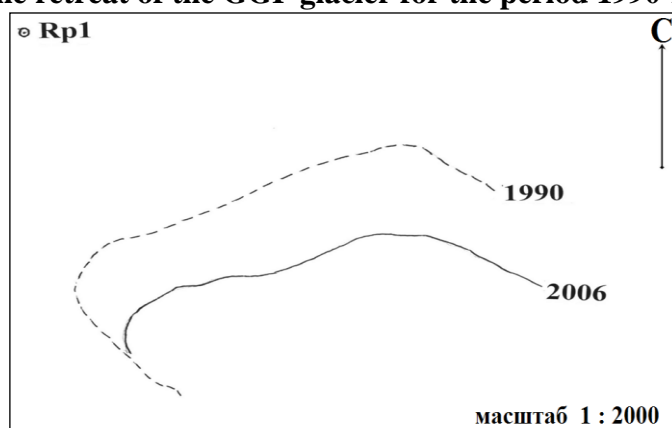
последние 20 лет отступил вглубь ущелья до 800 м. А в данный момент он находится в стационарном состоянии.

Ледник Дихаданг расположен на северо-восточных склонах Зарафшанского хребта и реки Дихаданг от него начинается. Длина ледника достигает 2,2 км и его площадь составляет 2,0 км². Из общей площади ледника 1,7 км² считается открытой части и площадь области абляции равна 1,1 км². За 1958-1977 гг. язык ледника на 69 м движутся, а в период 1977-1991 ледник понижается на разmere 180 м. С 1990 по 2005 годы язык ледника отступил на 60 м и его поверхность снижается за счет таяния на 1 м/год. К сожалению, в 2009 году не удалось измерить величину отступления так как после многоснежной зимы он еще был закрыт глубоким снежным покровом.

Ледник ГПП (Гидрографическая партия) находится на северном склоне Гиссарского хр. в бассейне реки Саритаг, бегущем к оз. Искандеркуля. Его длина 1,16 км, площадь 0,54 км², средняя ширина 0,47 км и сам находится на высоте 3320 м н.у.м. Необходимо отметить, что первые наблюдения на названный ледник проведены в 1968 г. В период 1971-1974 гг. на этот ледник каждое лето работала комплексная гляциологическая экспедиция, поэтому в честь которой он получил свое название ГПП. В настоящее время он находится в стадии деградации.

В настоящее время его деградация несколько замедлилась, ледник отступает примерно на 1 метр в год. 4-12 августа 2006 г. была организована вторая экспедиция в бассейн реки Зарафшан для исследования ледника ГПП [8,с.28]. В течение последних 16 лет (1990-2006 гг.) ледник ежегодно отступал в среднем на 35-55 м со скоростью приблизительно 3 м в год, хотя в восьмидесятых годах прошлого века она достигала около 8 м ежегодно. Съемка структуры поперечного сечения показала, что ледник почти не изменился, за исключением сокращения его языка.

Рис. 6. Отступление ледника ГПП за период 1990-2006 гг.
Fig. 6. The retreat of the GPP glacier for the period 1990-2006



Согласно [10,с.82-86] Агентству по гидрометеорологии Республики Таджикистан за более 60-ти летний период (1927-1991 гг.) произошли существенные изменения геометрических размеров, потеря массы основных ледников бассейна реки Зарафшан (таб. 1). Например, за период 1991-2009 гг. ледник Зарафшан отступал ежегодно в среднем на 88-94 м и его площадь сократилась на 700 тыс. м², а к 2050 году ожидается его сокращение на 30-35%. А также, расстрел поперечное сечение структуры показал, что ледник почти не изменился, и отступает только от заключительной части. Поэтому, исчезновение самого близкого десятилетия не угрожает ледник ГПП.

Учитывая важность использования водных ресурсов реки Зарафшан в низовье, в 1932 году была открыта метеорологическая станция Дехавз на высоте 2510 метров над уровнем море в районе Горной Матчи. Постоянный метеорологический мониторинг позволил определить температурный режим и влагообеспеченность в верховье реки Зарафшан. Анализ изменения

Таблица 1. Возможные изменения ледники бассейна реки Зарафшан в течение периода к 2050 г.

Table 1. Possible changes in the glaciers of the Zarafshan River basin during the period by 2050

Название ледника	Сокращение		
	Длина (км)	Площадь (км ²)	Объём (%)
Зарафшан	4,0-5,0	25-30	30-35
Рама	1,5-2,0	3,0-3,5	25-30
Туро	0,5-1,0	1,0-1,2	30-35
Дихаданг	1,2-1,5	1,0-1,5	более 50
ГПП	Полностью растает до 2030 года		

Источник: Агентство по гидрометеорологии Республики Таджикистан

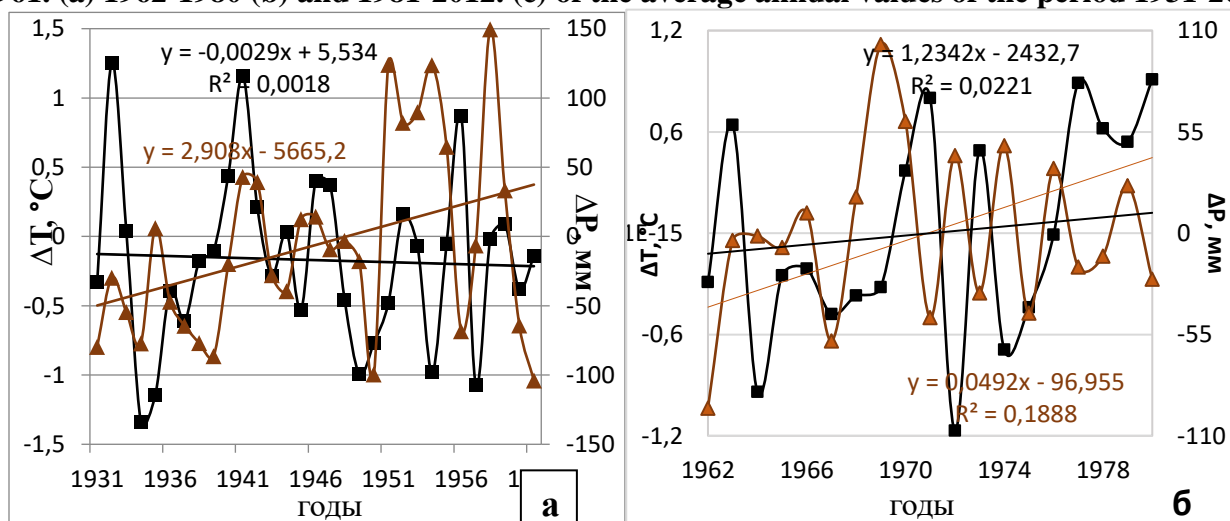
температурного режима показала, что за многолетний период наблюдений температура воздуха на метеостанция Дехавз имеет тенденцию к повышению и тренд составил на 0,5-0,8°C.

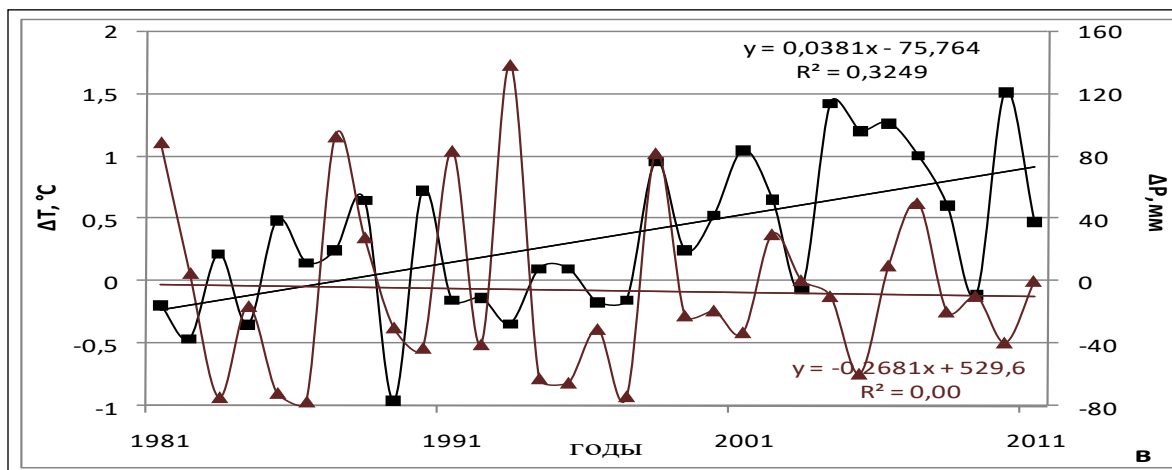
С целью определения правдоподобности оценок Агентства по гидрометеорологии о динамике сокращения площади оледенения бассейна реки Зарафшан нами проводилось [10,с.82-86] репрезентативный анализ метеорологических условий по метеостанция Дехавза. Для установления роли метеорологических факторов в существенном деградации ледника Зарафшан проводились сбор, систематизация метеоданных из близко расположенной к леднику метеорологической станции и определялось тренд их изменения за более 80 лет (1931-2012). Именно, для этого были использованы метеорологические данные метеостанции Дехавз за период 1931-2012 гг. близко расположенной к леднику Зарафшан.

На рис. 7 (а) представлено отклонение среднегодовых значений температуры и атмосферных осадков в 1931-1961 гг. (а), 1962-1980 гг. (б) и 1981-2012 гг. (в) от среднемноголетних значений периода 1931- 2012 гг.

Рис. 7. Отклонение среднегодовых значений температуры (■) и атмосферных осадков (▲) в 1931-1961 гг. (а),1962-1980 гг. (б) и 1981-2012 гг. (в) от среднемноголетних значений периода 1931-2012 гг.

Fig. 7. Deviation of average annual values of temperature (■) and precipitation (▲) in 1931-1961. (a) 1962-1980 (b) and 1981-2012. (c) of the average annual values of the period 1931-2012





Из рис. 7 (а) видно, что периоды 1931-1961 гг. и 1962-1980 гг. характеризуются пониженным значением температуры в районе расположения ледника по отношению к среднемноголетнему значению периода 1931-2012 гг. и обильностью атмосферных осадков в виде твердой фазы (на высоте более 2500 м осадки выпадают только в виде снега). На основе полученных данных можно утверждать, что период 1931-1980 гг. характеризуется благоприятными метеорологическими условиями для набора массы, а не деградации ледника как вытекает из информации Агентство по гидрометеорологии.

Тренд изменения температуры периода 1981-2012 гг., по данным метеостанции Дехавз, проявляет совершенно противоположный характер по сравнению с периодом 1931-1961 гг. (рис. 7 (б)). Количество атмосферных осадков при этом сохраняет почти свое неизменное значение. Из данных представленных на рис. 7 (б) следует, что утверждение Агентство по гидрометеорологии о сокращении ледника Зарафшан обосновывается метеорологическими наблюдениями лишь в период 1981-2012 гг.

Повышение температуры воздуха повлияло на вид осадков, т.е. последние годы наблюдаются увеличение выпадения количества жидких осадков. Такая ситуация отрицательно сказывается на сборе твердых осадков на поверхности ледников. Наблюдается выпадение интенсивных осадков, усиливающих прохождение селевых потоков в летний период. Годовое количество осадков в верховье реки не изменилось, но произошло их перераспределение: уменьшение их количества в зимне-весенний период (10-20%) и увеличение осенью на 30%. Необходимо отметить, наблюдения за состоянием ледников Зарафшана в последние 15-20 лет были проведены впервые [10, с.82-86].

Таким образом, для полного исследования и изучения состояния ледников и ледниковых озёр, пульсации ледников и прорыва ледниковых озёр, также оценки водных ресурсов, сосредоточенных в ледниках необходимо проведение инвентаризации горных ледников, получение спутниковой информации высокого разрешения, необходимые соответствующие приборы и оборудование, обучение кадров, использование опыта международных институтов и консультантов.

В стратегии водоснабжения и обеспечения гарантированных запасов водных ресурсов первоочередные мероприятия должны включать полную модернизацию системы сельскохозяйственного водопользования и завершение строительства комплекса крупных водохранилищ на реки Вахш, позволяющих осуществить многолетнее регулирование стока этой реки.

Прогнозируемое потребление в первой половине XXI века на +20°C (HadCM2) вызовет сокращение площади оледенения Памиро-Алая на 58%; при этом ледниковое питание рек сократится на 45%, а суммарный сток рек Зарафшан, Кафирниган, Вахш, Пяндж уменьшится с 61,2 км³/год (норма стока в 1990 г.) до 56,9 км³/год, или на 7,03% (в 2050 г.) [3, с.80].

Прогнозируемое увеличение к 2050 году годового количества осадков на 14-15% существенного влияния на увеличения стока не окажет, т.к. дождевая доля этих осадков (40-50%)

будет израсходована на испарение, инфильтрацию, а остальное количество компенсирует уменьшение сезонного снегонакопления [2,с.124]. Поэтому для изучения площади, состояния, эволюция и деградация ледников на каждый пять лет нами необходима проводилась космические съемки и мониторинги земной поверхности, и можно обновлять и получать новые данные. Потому что, такие данные очень необходимо и важно для водопользования и водопотребления, а также для систематизирования и устойчивого развития отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щетинников А.С. Оледенение Гиссаро-Алая / А.С. Щетинников. - Ленинград, 1981.
2. Аброров Х. Ледники Таджикистана / Х. Аброров. - Душанбе, 2017. - 144 с. (на тадж. языке).
3. Ледники Таджикистана в условиях изменения климата. - Душанбе, 2008. - 116 с.
4. Ледники Таджикистана / Ю.Н. Пильгуй, М.С. Саидов, А.Ш. Хомидов [и др.] // Главное управление по гидрометеорологии и наблюдениям за природной средой. - Душанбе, 2003. - 35 с.
5. Насыров М.Н. Ледники бассейна реки Зеравшан / М.Н. Насыров // Современное оледенение в бассейне реки Зеравшан. - Ташкент, 1972.
6. Мусоев З. Ледники Таджикистана / З. Мусоев, Н. Дильмурадов. - Душанбе, 1994.
7. Крюков В.И. Схема территориального деления Таджикской ССР для целей экономического мониторинга окружающей среды республики / В.И. Крюков // Рук. Деп. в ТаджикНИИТИ 07.08.1989. - Душанбе, 1989. - №48 (648). - 104 с.
8. Ледники - водные ресурсы Таджикистана в условиях изменения климата // Главное управление по гидрометеорологии и наблюдениям за природной средой. - Душанбе, 2010. - 34 с.
9. Котляков В.М. Возможные изменения абляции ледников и ледникового стока высочайших горных стран Азии в связи с глобальным потеплением климата / В.М. Котляков, И.М. Лебедева // Материалы гляциологических исследований. - М., 2000. - Вып.88. - С.3-14.
10. Курбонов Н.Б. Мониторинг метеорологических условий и их влияние на состояние ледников бассейна реки Зеравшан / Н.Б. Курбонов, П.И. Норматов // Известия ВУЗов Кыргызстана. - 2015. - №4. - С.82-86.

РАВАНДИ ТАНАЗЗУЛЁБИИ ПИРЯХҲОИ БОЛООБИ ДАРЁИ ЗАРАФШОН ДАР ШАРОИТҲОИ МУОСИРИ ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ

Мусаллам аст, ки тағйирёбии иқлим ба майдони яхистони экосистемаҳои кӯҳӣ таъсири манфӣ дорад, вале ин раванд ва хусусияти ҷунин таъсир дар ноҳияҳои кӯҳии ҷаҳон гуногун аст. Хусусан, таҳдид ин гуна таъсирот нишон медиҳад, ки минтақаи Осӣёи Марказӣ, ки он дар маркази материк ва минтақаи доманакӯҳи воқеъ гардидааст, аз ҷараёнҳои намии укёнусҳо хеле дур мебошад. Бинобар ин, мақолаи мазкур ба масъалаи таназзул ёбии пиряхҳои болооби ҳавзаи дарёи Зарафшон зимни тағйирёбии муносири иқлим бахшида шудааст. Зеро, хангоми бо раванди мавҷуда таназзул ёфтани яхбандиҳо дар 30-40-солаи наздик дар Тоҷикистон, хусусан дар ҳавзаи дарёи Зарафшон бисёре аз пиряхҳои хурд пурра нобуд мешаванд. Инчунин, таназзул ёбии яхистонҳо ба речаи дарёҳои ҳавзаи баҳри Арал, аз ҷумла дарёи Зарафшон метавонад таъсири зиёд расонад. Инчунин, майдони яхистонҳои ҷумхури нисбат ба ҳолати имрӯза, бо мурури замон 15-20% ва захираи об дар пиряхҳо 80-100 м³ кам шаванд.

Калидвожаҳо: пирях, шоҳаи пирях, таназзул ёбӣ, тағйирёбии иқлим, Зарафшон, маълумотҳои метеорологӣ, харорат, боришот.

ПРОЦЕСС ДЕГРАДАЦИИ ЛЕДНИКОВ В ВЕРХОВЬЯ БАССЕЙНА РЕКИ ЗАРАФШАН В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Как известно, что изменение климата отрицательно влияет на площадь оледенения в горных экосистемах, но темпы и характер такого влияния различен в разных горных регионах мира. Особенную угрозу такое влияние представляет в регионе Центральной Азии, расположенного в центре материка, в аридной зоне, вдали от влажных океанических атмосферных потоков. Поэтому данная статья посвящена проблеме деградации ледники верховья бассейна реки Зарафшан при современном климатическим изменениям. Потому что, при сохранении существующих темпов деградации оледенения в ближайшие 30-40 лет в Таджикистане, особенно в бассейна реки Зарафшан полностью исчезнут многие мелкие ледники. А также, деградация оледенения может сильнее всего отразиться на режиме рек бассейна Аральского моря, в т.ч. Зарафшан. Ибо, площадь оледенения республики может уменьшиться по сравнению с настоящим временем на 15-20%, а запасы воды в ледниках на 80-100 км³.

Ключевые слова: ледник, ледник-приток, деградация, изменение климат, Зарафшан, метеорологические данные, температура, осадки.

THE PROCESS OF GLACIER DEGRADATION IN THE UPPER REACHES OF THE ZARAFSHAN RIVER BASIN UNDER CURRENT CLIMATE CHANGE

It is known that climate change adversely affects the area of glaciation in mountain ecosystems, but the pace and nature of such influence varies in different mountain regions of the world. Such an impact is especially dangerous in the region of Central Asia, located in the center of the continent, in the arid zone, far from the humid oceanic atmospheric

currents. Therefore, this article is devoted to the problem of degradation of glaciers in the upper reaches of the Zarafshan River basin under current climate changes. Because, while maintaining the existing rates of glaciation degradation in the next 30-40 years in Tajikistan, especially in the Zarafshan River basin, many small glaciers will completely disappear. Moreover, the degradation of glaciation may most of all affect the regime of the rivers of the Aral Sea basin, including Zarafshan for, the glaciation area of the republic may decrease compared with the present time by 15-20%, and the water reserves in the glaciers by 80-100 km³.

Key words: glacier, glacier-inflow, degradation, climate change, Zarafshan, meteorological data, temperature, precipitation.

Сведения об авторах: *Курбонов Номвар Бойназарович* - Таджикский национальный университет, ассистент кафедры метеорологии и климатологии физического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. E-mail: knomvarb.0502@gmail.com. Тел.: (+992) 93-474-88-66

Восидов Фирдавс Кодирович - Центр изучения ледников Академии наук Республики Таджикистан, научный сотрудник отдела Мониторинга ледников, криосферы, гляциологии и ГИС технологии. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Айни, 14а. E-mail: firdavs.vosidov@mail.ru. Тел.: (+992) 501-03-00-36

Мирзохонова Ситора Олтибоевна - Таджикский национальный университет, ассистент кафедры метеорологии и климатологии физического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17. E-mail: sitora.82@mail.ru. Тел.: (+992) 919-03-34-79

Халимов Ардамехр Мастибекович - Центр изучения ледников Академии наук Республики Таджикистан, научный сотрудник отдела мониторинга ледников, криосферы, гляциологии и ГИС технологии. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Айни, 14а. E-mail: halimov.ardamehr@mail.ru. Тел.: (+992) 502-00-01-45

Information about the authors: *Kurbonov Nomvar Boynazarovich* - Tajik National University, assistant of the Department of Meteorology and Climatology of the Faculty Physics. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, 17, Rudaki Ave. E-mail: knomvarb.0502@gmail.com. Tel.: (+992) 93-474-88-66

Vosidov Firdavs Qodirovich - Glacier research center of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, researcher of the Department of Monitoring glaciers, cryosphere, glaciology and GIS technology. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini Ave., 14a. E-mail: firdavs.vosidov@mail.ru. Tel.: (+992) 501-03-00-36

Mirzokhonova Sitora Oltiboevna - Tajik National University, assistant of the Department of Meteorology and Climatology of the Faculty Physics. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, 17, Rudaki Ave. E-mail: knomvarb.0502@gmail.com. Tel.: (+992) 919-03-34-79

Halimov Ardamehr Mastibekovich - Glacier research center of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, researcher of the Department of Monitoring glaciers, cryosphere, glaciology and GIS technology. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini Ave., 14a. E-mail: halimov.ardamehr@mail.ru. Tel.: (+992) 502-00-01-45

УДК 55/624

СОПОСТАВЛЕНИЕ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ ЛЕССОВИДНЫХ ПОРОД МАССИВА ЯЛГЫЗ-КОК ПО ПОЛЕВЫМ И ЛАБОРАТОРНЫМ МЕТОДАМ

Гулов З.Дж

Таджикский национальный университет

Основными свойствами водопроницаемости грунтов являются проницаемость, определяющая способность грунта пропускать сквозь себя жидкости и газы пористость, представляющая собой относительный объем пустот, фильтрационная анизотропия или ее отсутствие, т.е. зависимость проницаемости от направления фильтрации.

Проницаемость грунтов зависит от их пустотности и определяется суммарной проводимостью каналов или ходов, образуемых сообщающимися друг с другом пустотами. Например, трещиноватые породы с пустотностью порядка десятых долей процента могут иметь высокую проницаемость, а глины с пористостью 40-50% практически непроницаемы [1].

Проницаемость грунтов уменьшается с увеличением глубины их залегания под действием веса вышележащих слоев грунта.

Проницаемость грунта возрастает вследствие суффозии. В природных условиях суффозия довольно распространена в зоне аэрации, где она происходит в песчано-глинистых отложениях, подстилаемых породами с высокой проницаемостью: галечниками, закарстованными известняками, сильнотрещиноватыми скальными породами. Эксперименты показывают, что

проницаемость также зависит от свойств фильтрующейся жидкости. Особенно сильно эта зависимость проявляется при фильтрации воды с различной минерализацией, составом и температурой для глинистых пород. Это является следствием физико-химических взаимодействий минерального скелета с фильтрующейся водой и приводит к изменениям в структуре грунта [7].

Проницаемость преимущественно зависит от размеров пор и, следовательно, от гранулометрического состава пород. Однако для некоторых видов пород проницаемость выше соответствующему им гранулометрическому составу. К таким породам относятся некоторые виды суглинков, имеющие комковатую структуру, а также лессы и лессовидные суглинки, характеризующиеся макропористостью [1].

Фильтрация при опытных откачках, нагнетаниях, наливах, проводимых обычно непродолжительное время, не является установившейся, то есть все гидродинамические характеристики потока изменяются во времени. Исходя из этого, при расчете параметров приходится использовать уравнения неустановившейся фильтрации. Кроме того, определение параметров на основе использования уравнений для неустановившейся фильтрации позволяет несколько сократить продолжительность опытных работ [2, 3, 4].

Вместе с тем необходимо иметь в виду, что в некоторый промежуток времени распределение напоров в ближайшей к опытным скважинам зоне становится таким же, как и при установившемся потоке, то есть возникает квазиустановившийся режим фильтрации. При этом режиме некоторые параметры могут быть достаточно точно определены по формулам установившейся фильтрации [6].

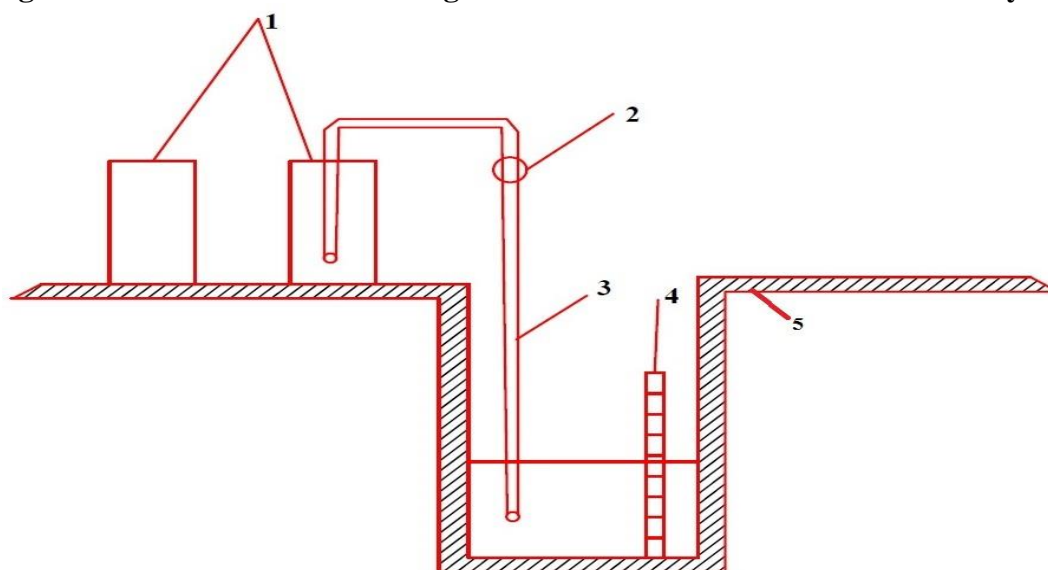
При инженерных изысканиях проводятся следующие виды опытно-фильтрационных работ:

1. Откачки - откачка жидкости;
2. Наливы – наливы и нагнетания жидкости в пласт, насыщенный той же жидкостью;
3. Нагнетания - нагнетание газа (воздуха) в пласт, насыщенный тем же газом.

Прежде чем перейти к рассмотрению опытно-фильтрационных работ, отметим, что ниже приведены сведения только по способам, в которых фильтрационные свойства грунтов определяются в зоне аэрации и применимы для глинистых, то есть связных грунтов [6].

Для определения коэффициента фильтрации связных и несвязных грунтов, залегающих выше уровня грунтовых вод, применяются методы налива вода в шурфы. Наиболее распространены методы Болдырева, Нестерова, Семенова и Денисова-Биндемана (рис.1) [5].

Рис.1. Схема для определения коэффициента фильтрации методом Болдырева
Fig.1. The scheme for determining the coefficient of filtration method Boldyrev



1-мерные баки с водой, 2-регулирующий вентиль, 3-труба для подачи воды, 4-рейка 5-шурф

При определении коэффициента фильтрации в этом методе на выбранном месте устраивают шурф сечением не менее 0,2 x 0,2 м или скважину диаметром не менее 0,2 м. Дно шурфа или скважины должно доходить до поверхности того слоя, водопроницаемость которого определяется. При глубоком залегании изучаемого слоя (глубже 0,5–0,6 м) сначала выкапывают обычный почвенный шурф (яму), а на его дне устраивают измерительный шурф или скважину. В неустойчивых грунтах шурфы или скважины закрепляются.

Дно должно быть горизонтальным и в глинистых грунтах покрыто слоем гравия толщиной 3-5 см при крупности последнего 3-5 мм, а стенки шурфа на высоту слоя воды (10-15 см) оборудуются водонепроницаемой опалубкой. Расход измеряется с помощью мерного бака.

При этом способе коэффициент фильтрации определяется по нижеследующей зависимости:

$$K_{\phi} = \frac{V}{F \cdot t} \quad (1)$$

где V - объем воды, инфильтрованной за время t через дно шурфа – площадью F .

Коэффициент фильтрации определяется на основании положения, что градиент близок к единице, и определяется по формуле:

$$J = I + \frac{z}{a_0}, \quad (2)$$

z - высота слоя вода в шурфе, $z \leq 10-15$ см;

Очевидно, что в этом методе не учитывается растекание фильтрационного потока по дну шурфа [6].

Коэффициент фильтрации вычисляют по формуле

$$K = Q/F, \quad (3).$$

где Q - установившийся расход воды, см³/с; F – площадь смоченной поверхности шурфа или скважины, см².

Площадь определяют по формулам:

- для скважины с незакрепленными стенками $F = nr(r + 2z)$;

- для скважин с закрепленными стенками $F = nr$;

- для шурфов с незакрепленными стенками $F = ab + 2(a + b)z$;

- для шурфов с закрепленными стенками $F = ab$, где r – радиус скважины, см; a и b - длины сторон прямоугольного шурфа, см; z – высота постоянного слоя воды, см [6].

Полевым методом определяют коэффициент фильтрации по способу инфильтрации (способ Болдырева). Сечение шурфа 0,5x0,4 м, поддерживаемый слой воды $z=5$ см. Время доливов и объем вылитой воды приведены в табл. 1.

Таблица 1. Определение коэффициентов фильтрации полевым методом инфильтрации (метод Болдырева)

Table 1. Determination of filtration coefficients by field infiltration method (Boldyrev method)

Номер долива	Время начала определения	Время долива воды	Доливо воды, см ³	Время между доливками, с	Фильтрационный расход, см ³ /с
0	08.00				
1		08.10	1000	720	0,140
2		09.20	1000	1080	0,091
3		10.30	1000	1320	0,076
4		11.40	1000	1800	0,055
5		12.50	1000	2220	0,045
6		14.00	1000	2520	0,040
7		15.10	1000	2520	0,040

$$F = ab + 2(a + b)Z; F = 0,5 \times 0,4 + 2(0,5 + 0,4) \times 5 = 9,9$$

$$K = Q/F; K = 0,040 / 9,9 = 0,396 \text{ см/с} = 0,046 \text{ м/сут.}$$

Таблица 2. Результаты анализ водопроницаемости грунтов массива Ялгыз-Как по данным лаборатории

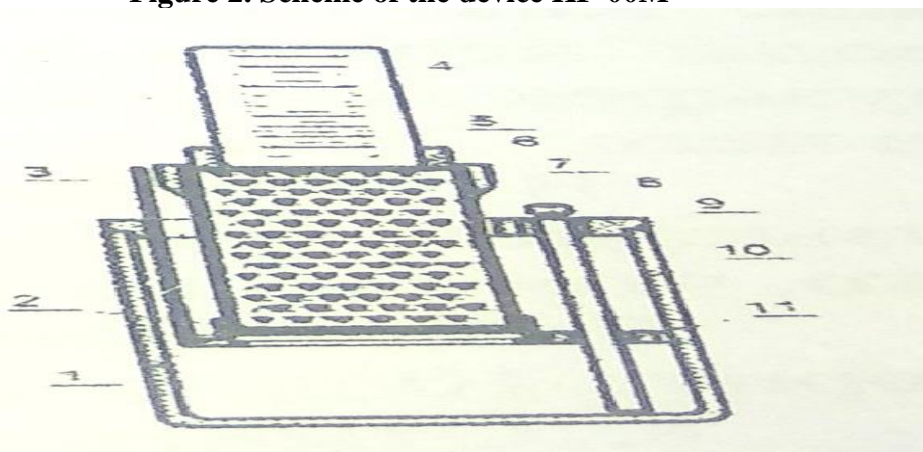
Table 2. Results of the water permeability analysis of the grounds of the Yalgiz-Kak massif according to the laboratory

№ п.п	№ шурфа	Глубина определения, м	Коэффициент фильтрации, м/сутки
			в вертикальном направлении
1	Ш-1	1,0	0,00156
2		2,0	0,00226
3		3,0	0,00218
4		4,0	0,00154
5		5,0	0,00474
6		6,0	0,00318
7		7,0	0,00339
8		8,0	0,00554
9		9,0	0,00586
10		10,0	0,00604

Комплектация для прибора: «Коэффициент фильтрации ООМ», песчаный грунт, секундомер, термометр, подставка для воды.

Описание прибора КФ-ООМ (рис.2). Прибор КФ-ООМ состоит из фильтрационной трубки и специального винтового телескопического приспособления, позволяющего насыщать грунт и регулировать напор воды, а также корпус 10 с крышкой, 9- фильтрационная трубка состоит из основного металлического цилиндра 7 (внутренний диаметр 56,5мм и высота 100 мм) с заостренным краем; поддона 1, надеваемого на нижнюю часть цилиндра и латунной сетки 2, вставляемой в поддон. На верхней части цилиндра устанавливается муфта 5 с латунной сеткой 6 и мерным стеклянным баллоном 4 (мариоттовый сосуд), на одной стороне которого нанесены числа. Телескопическое приспособление состоит из подставки 11, винта 8, планки 3. На планке 3 нанесены деления напорного градиента от 0 до 1 с ценой деления 0,02 [8].

**Рис 2. Схема прибора КФ-00М
Figure 2. Scheme of the device KF-00M**



Коэффициент фильтрации пылеватых и глинистых грунтов определяют при заданных давлениях на грунт и переменном градиенте напора с пропуском воды сверху вниз или снизу вверх, при предварительном насыщении образца грунта водой снизу вверх без возможности его набухания. В комплект оборудования для определения коэффициента фильтрации глинистых грунтов должны входить: компрессионно-фильтрационный прибор, позволяющий проводить испытания под нагрузкой при переменном напорном градиенте. Конструкция компрессионно-фильтрационного прибора должна обеспечивать: герметичность всех стыков прибора;

отсутствие заземленных пузырьков воздуха; создание заданного градиента напора (до 100); подачу воды к образцу грунта снизу вверх или сверху вниз и отвод ее; центрированную передачу нагрузки на образец грунта; передачу на образец грунта давления ступенями; постоянство давления на каждой ступени; неподвижность кольца с грунтом при испытаниях; измерение вертикальных деформаций грунта с точностью 0,01 мм; нагрузку на образец, создаваемую фильтром, измерительным оборудованием и неуравновешенными деталями не более 0,0025 МПа [9].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулик В.Я. Инfiltrация воды в почву (Краткий справочник)/ В.Я. Кулик. -М.: Колос, 1978. -93 с.
2. Методика гидрогеологических исследований при инженерно-геологических изысканиях. ПНИИС Госстроя СССР. -М, 1970. -390 с.
3. Справочное руководство гидрогеолога. Т.1. -Ленинград: «Недра», 1979. -512 с.
4. Справочное руководство гидрогеолога. Т.2. -Ленинград: «Недра», 1979. -294 с.
5. Богомолов Г.В. Специальная гидрогеология / Г.В. Богомолов, А.И. Силин-Бекчурин. -М., 1955. -246 с.
6. Тахиров И.Г. Определение фильтрационных параметров лессовых пород в зоне аэрации / И.Г. Тахиров, Г.Д. Купайи, О.С. Ашуров. -Душанбе, 1992. -119 с.
7. Гавич И.К. Гидрогеодинамика / И.К. Гавич. – М.: «Недра», 1988. -358 с.
8. Рузиев А. «Строительная геотехника и геотехнология (Часть 1, геотехнические испытания и расчеты)» / А. Рузиев. – Душанбе, 2014. -244 с.
9. ГОСТ 25584–90 (методы лабораторного определения коэффициента фильтрации).

МУҚОИСАИ ОБГУЗАРОНИИ ЗАРДҲОҚҲОИ ҲУДУДИ ЯЛГИЗ-ҚОҚ БО УСУЛҲОИ САҲРОЙ ВА ОЗМОИШӢ

Таркиби асосии обгузаронии хокҳо иборатанд: обгузарони қобилияти хокҳо, ҳолати моеъҳо ва газҳо; холиги, ки ҳаҷми нисбиро доро мебошад, обгузарони ро фаъол намуда муайян карда мешавад. Холигиҳои хокҳо вобастагидоранд аз обгузарониашон ва ё мутақобилият доранд ба полоишашон. Обгузаронии хокҳо аз ковокии онҳо вобаста буда бо роҳи гузарондани хушккунии каналҳо ё гашти он, ки бо якдигар алоқаманд мебошанд, муайян карда мешавад.

Дар баъзе усулҳои полоиши ҳисобкунии имконпазирии параметрҳои муқарршуда истифода мешаванд. Бо вучуди ин, полоиш дар обгузаронии таҷрибавӣ дар муддати кӯтоҳ иҷро карда нашудааст, яъне, ҳамаи хусусиятҳои гидродинамикии тағйирёбии ҷараёнҳо тағйирёбандаанд. Барои муайян кардани коэффициентҳои полоиш дар хокҳои часпоишашон саҳт ва нимсаҳт, ки дар онҳо сатҳи обҳои зерзамини мебошад, усули обрези дар чоҳи истифода мешаванд.

Калидвожаҳо: полоиш, хок, ҳудуд, чоҳ, обҳои зерзамини, даҳана, зардҳок, шусташавӣ.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ ЛЁССОВИДНЫХ ПОРОД МАССИВА ЯЛГЫЗ-КАК ПО ПОЛЕВЫМ И ЛАБОРАТОРНЫМ МЕТОДАМ

Основными водопроницаемостями свойствами грунтов являются: проницаемость, определяющая способность грунта пропускать сквозь себя жидкости и газы; пористость, представляющая собой относительный объем пустот; фильтрационная анизотропия или ее отсутствие, т.е. зависимость проницаемости от направления фильтрации. Проницаемость грунтов зависит от их пустотности и определяется проводимостью каналов или ходов, образуемых сообщающимися друг с другом пустотами.

При некоторых методах расчетов водопроницаемости параметров используется зависимость установившейся фильтрации. Однако фильтрация при опытных откачках, нагнетаниях, наливах, проводимых обычно непродолжительное время, не является установившейся, то есть все гидродинамические характеристики потока изменяются во времени. Для определения коэффициента фильтрации связанных и несвязанных грунтов, залегающих выше уровня грунтовых вод, применяется метод налива вода в шурфы.

Ключевые слова: фильтрация, грунт, массив, шурф, грунтовых вод, диаметр, лесс, суффозия.

COMPARISON OF WATER PERMEABILITY OF LESS-LIKE SOILS OF THE MASSIF YALGYZ-KOK BY MEANS OF FIELD AND LABORATORY METHODS

The main water permeability properties of soils are: permeability, which determines the ability of the soil to pass through liquids and gases; porosity, which is a relative volume of voids; filtration anisotropy or its absence, i.e. dependence of permeability on the direction of filtration. The permeability of soils depends on their flowability and is determined by the drying conductivity of channels or passages formed by voids connecting each other.

In some methods of calculating the permeability of the parameters the dependences of the established filtration are used. However, the filtration at experimental pumping, forcing, filling, usually carried out for a short time, is not steady, that is, all the hydrodynamic characteristics of the flow change over time. To determine the filtration coefficient of cohesive and non-cohesive soils lying above the groundwater level, the method of pouring water into holes is used.

Key words: filtration, soil, massif, hole, groundwater, diameter, loess, suffusion.

Сведения об авторе: *Гулов Забир Джумаевич* - Таджикский национальный университет, аспирант кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: **Gulov_Z_93@mail.ru**. Телефон: (+992) 938-10-91-48

Information about the author: *Gulov Zahir Jumaevich* - Tajik National University, graduate student of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology of the Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: **Gulov_Z_93@mail.ru**. Phone: (+992) 938-10-91-48

УДК 624.154.04

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ В СЕЙСМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Рузиев А.Р.

Таджикский технический университет им. М.С. Осими

Проектирование свайных фундаментов в сейсмических условиях регламентируется СП 24.13330.2011 «СНиП 2.02.03-85-Свайные фундаменты» и СП 14.13330.2011 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах».

Для свайных фундаментов в сейсмических районах возможно применение свай всех видов, кроме свай без поперечного армирования и булавовидных. Не допускается также применение бетонных свай, т.е. свай, не имеющих арматурных каркасов по всей длине свайного ствола.

При проектировании свайных фундаментов в сейсмических районах опирание конца свай следует предусматривать на скальные, крупнообломочные грунты, пески плотные и средней плотности и глинистые грунты с показателем текучести $I_L \leq 0,5$. Опирание нижних концов свай на рыхлые водонасыщенные пески, глинистые грунты с показателем текучести $I_L > 0,5$ не допускается. Погружение свай в грунт в сейсмических районах должно быть не менее 4 м, а при наличии в основании нижних концов свай водонасыщенных песков средней плотности - не менее 8 м [1,3].

Ростверк свайного фундамента под несущими стенами здания в пределах отсека должен быть, как правило, непрерывным и расположенным в одном уровне. Верхние концы свай должны быть жестко заделаны в ростверк на глубину, определяемую расчетом, учитывающим сейсмические нагрузки. Устройство безростверковых свайных фундаментов не допускается. При строительстве на косогорах ростверк в пределах отсека допускается выполнять в виде единой монолитной железобетонной конструкции плиты или перекрестных лент.

При расчете несущей способности свай значения расчетных сопротивлений грунта под нижним концом R и по боковой поверхности f_i у множатся на понижающие коэффициенты условий работы (сейсмичности) основания γ_{eq1} и γ_{eq2} , приведенные в СНиП II-7-81*. Эти коэффициенты могут быть определены также по результатам испытаний свай и свайных фундаментов имитированными сейсмическими воздействиями. Кроме того, сопротивление грунта на боковой поверхности свай f_i до глубины h_d принимается равным нулю.

Расчетную глубину h_d , до которой не учитывают сопротивление грунта на боковой поверхности, определяют по формуле (1), но принимают не более $3/\alpha_\epsilon$ [1,3].

$$h_d = \frac{a_1(H + \alpha_\epsilon a_3 M)}{b_p \left(\frac{a_2}{\alpha_\epsilon} \gamma_I \operatorname{tg} \phi_I + c_I \right)}, \quad (1)$$

где a_1 , a_2 , a_3 - безразмерные коэффициенты, равные соответственно 1,5; 0,8 и 0,6 при высоком ростверке и для отдельно стоящей сваи, 1,2; 1,2 и 0 - при жесткой заделке сваи в низкий ростверк;

H , M - расчетные значения соответственно горизонтальной силы, кН, и изгибающего момента, кН·м, приложенных к свае в уровне поверхности грунта при особом сочетании нагрузок с учетом сейсмических воздействий;

α_ϵ - коэффициент деформации, 1/м;

b_p - условная ширина свай, м, принимаемая равной: для свай с диаметром стволов 0,8м и более $b_p = d + 1$; для остальных размеров сечений свай $b_p = 1,5d + 0,5$, где d - диаметр круглого или сторона прямоугольного сечения свай.

γ_1 - расчетное значение удельного веса грунта, кН/м³, определяемое в водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды;

φ_l, c_l - расчетные значения соответственно угла внутреннего трения, град., и удельного сцепления грунта, кПа.

Расчетная глубина h_d определяется снижением значения расчетного угла внутреннего трения φ_l для расчетной сейсмичности 7 баллов - на 2°, 8 баллов - на 4°, 9 баллов - на 7°.

Коэффициент деформации α_ε определяется по формуле (2):

$$\alpha_\varepsilon = \sqrt[5]{\frac{Kb_p}{\gamma_c EI}}, \quad (2)$$

где E - модуль упругости материала свай, кПа;

I - момент инерции поперечного сечения свай, м⁴;

b_p - условная ширина свай, принимаемая равной: для свай с диаметром стволов 0,8м и более $b_p = d + 1$; для остальных размеров сечений свай $b_p = 1,5d + 0,5$; где d - диаметр круглого или сторона прямоугольного сечения свай, м.

γ_c - коэффициент условий работы (для отдельной свай $\gamma_c = 3$);

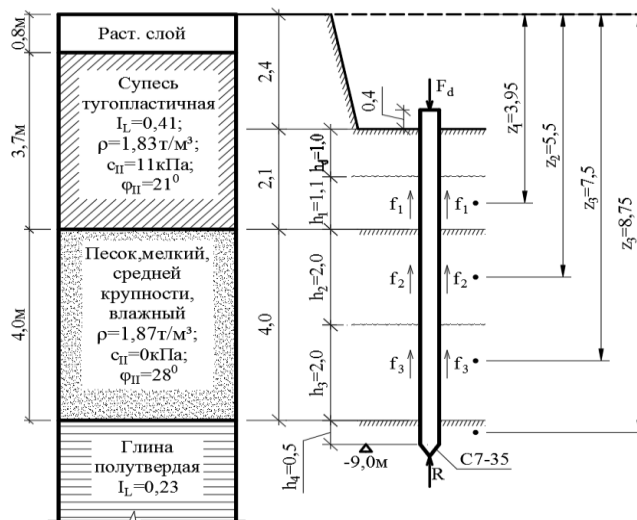
K - коэффициент, кН/м⁴, принимаемый в зависимости от вида окружающего сваю грунта.

Пример. Определить несущую способность забивной железобетонной свай по прочности грунта с учетом сейсмического воздействия. Свая С7-35 (длина 7,0 м, сечение 35x35см) погружена в грунт дизельным молотом. Длина погруженной части свай (от дна котлована до нижнего конца) составляет 6,6м. Соединение свай с ростверком - жесткое, что исключает возможность поворота головы свай. На сваю действует горизонтальная нагрузка $H=55$ кН, приложенная на уровне поверхности котлована. Изгибающий момент - отсутствует ($M=0$). Грунтовые условия строительной площадки и расчетная схема свай представлены на рисунке. Расчетная сейсмичность - 8 баллов.

Решение. Несущую способность свай определим по формуле (8) СНиП 2.02.03-85-«Свайные фундаменты». Принимая коэффициенты $\gamma_c=1,0$; $\gamma_{cR}=1,0$; $\gamma_{cf}=1,0$, назначим понижающие коэффициенты γ_{eq1} и γ_{eq2} к значениям R и f_i , учитывающим сейсмическое воздействие [1].

Рис. Расчетная схема свай

Fig. Pile design



Итак, для расчетной сейсмичности 8 баллов имеем:

- для супеси с $I_L=0,41$ — $\gamma_{eq2} = 0,8$;
- для мелкого песка — $\gamma_{eq2} = 0,85$;
- для глины с $I_L=0,23$ — $\gamma_{eq2} = 0,8$;
- для глины с $I_L=0,23$ — $\gamma_{eq1} = 0,9$;

По СНиП 2.02.03-85- «Свайные фундаменты» находим расчетное сопротивление грунта R под нижним концом сваи. При глубине погружения нижнего конца сваи 9,0м и для глины с $I_L=0,23$ имеем

$R = 4300$ кПа. С учетом понижающего коэффициента (коэффициента сейсмичности) $-R = 4300 \cdot 0,9 = 3870$ кПа.

Расчетную глубину h_d , до которой не учитывают сопротивление грунта на боковой поверхности сваи, определяем по формуле (1). Входящие в формулу коэффициенты a_i принимаем: $a_1 = 1,2; a_2 = 1,2; a_3 = 0$, как для сваи с жёсткой заделкой сваи в ростверк.

В соответствии с требованиями [1] расчетное значение угла внутреннего трения грунта φ_1 для 8-балльной зоны уменьшим на 4^0 . Принимая среднее значение φ_1 для супеси и песка мелкого $\varphi_1 = (21 + 28) / 2 = 24,5^0$ находим $\varphi_1 = 24,5 - 4 = 20,5^0$. $\text{tg} 20,5^0 = 0,374$.

Коэффициент деформации α_ϵ определяем по формуле (2). Входящую в эту формулу коэффициент K принимаем в зависимости от вида окружающую сваю грунта (см. рис.). Для супеси тугопластичной, песка мелкого и глины полутвердой в среднем принимаем $K = 12000$ кН/м⁴. Условную ширину сваи принимаем: $b_p = 1,5d + 0,5 = 1,5 \cdot 0,35 + 0,5 = 1,025$ м.

Модуль упругости железобетона принимаем $E = 3 \cdot 10^7$ кПа. Момент инерции поперечного сечения сваи будет

$$I = d^4 / 12 = 0,35^4 / 12 = 0,00125 \text{ м}^4$$

Принимая $\gamma_c = 3$, определим коэффициент α_ϵ

$$\alpha_\epsilon = (K b_p / \gamma_c E I)^{1/5} = (12000 \cdot 1,025 / 3 \cdot 3 \cdot 10^7 \cdot 0,00125)^{1/5} = 0,11 \text{ м}^{-1}$$

Определяем расчетную глубину h_d , до которой не учитывают сопротивление грунта на боковой поверхности сваи, по формуле (1). Принимая среднее значение удельного веса грунтов $\gamma_1 = \rho \cdot g = (1,83 + 1,87) / 2 \cdot 9,81 = 18,15$ кН/м³, находим глубину h_d

$$h_d = a_1 (H + \alpha_\epsilon a_3 M) / b_p [a_2 \gamma_1 \text{tg} \varphi_1 / \alpha_\epsilon + c_1] = 1,2 \cdot (55 + 0) / 1,025 \cdot [1,2 \cdot 18,15 \cdot 0,374 / 0,11 + 5,5] = 66 / 81,5 = 0,81 \text{ м}$$

Принимая $h_d = 1,0$ м, находим расчетные сопротивления грунта на боковой поверхности сваи f_i . Принимая $h_1 = 2,1 - 1,0 = 1,1$ м, находим:

$$h_1 = 1,1 \text{ м}, z_1 = 3,95 \text{ м}, f_1 = 27 \text{ кПа};$$

$$h_2 = 2,0 \text{ м}, z_2 = 5,5 \text{ м}, f_2 = 41 \text{ кПа};$$

$$h_3 = 2,0 \text{ м}, z_3 = 7,5 \text{ м}, f_3 = 43,5 \text{ кПа};$$

$$h_4 = 0,5 \text{ м}, z_4 = 8,75 \text{ м}, f_4 = 58 \text{ кПа}.$$

Определяем несущую способность сваи по СНиП «Свайные фундаменты» с учетом расчетной сейсмичности 8 баллов:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \gamma_{eq1} R A + \gamma_{cf} \mu \Sigma \gamma_{eq2} f_i h_i) = 1,0 [1,0 \cdot 0,9 \cdot 4300 \cdot 0,35 \cdot 0,35 + 1,0 \cdot 4 \cdot 0,35 \cdot (0,8 \cdot 27 \cdot 1,1 + 0,85 \cdot 41 \cdot 2,0 + 0,85 \cdot 43,5 \cdot 2,0 + 0,8 \cdot 58 \cdot 0,5)] = 1,0 \cdot (474,1 + 1,4 \cdot 190,61) = 741 \text{ кН};$$

Для оценки снижения несущей способности сваи от сейсмического воздействия находим несущую способность сваи без учета понижающих коэффициентов γ_{eq1} и γ_{eq2} , т.е. без учета сейсмического воздействия. Принимая $h_1 = 2,1$ м, находим

$$h_1 = 2,1 \text{ м}, z_1 = 3,45 \text{ м}, f_1 = 26 \text{ кПа};$$

$$h_2 = 2,0 \text{ м}, z_2 = 5,5 \text{ м}, f_2 = 41 \text{ кПа};$$

$$h_3 = 2,0 \text{ м}, z_3 = 7,5 \text{ м}, f_3 = 43,5 \text{ кПа};$$

$$h_4 = 0,5 \text{ м}, z_4 = 8,75 \text{ м}, f_4 = 58 \text{ кПа}.$$

Подставляя эти значения находим несущую способность сваи без учета сейсмического воздействия

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + \gamma_{cf} \mu \Sigma f_i h_i) = 1,0 [1,0 \cdot 4300 \cdot 0,35 \cdot 0,35 + 1,0 \cdot 4 \cdot 0,35 \cdot (26 \cdot 2,1 + 41 \cdot 2,0 +$$

$$+43,5 \cdot 2,0 + 58 \cdot 0,5) = 1,0 \cdot (526,75 + 1,4 \cdot 252,6) = 880 \text{ кН};$$

Как видно, сейсмическое воздействие интенсивностью 8 баллов в заданных грунтовых условиях снижает несущую способность свай на $880 - 741 = 139$ кН (13,9 тс), что составляет 16%.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 24.13330.2011 «СНиП 2.02.03-85-Свайные фундаменты». -М.: ОАО «ЦПП», 2011. -86 с.
2. СП 14.13330.2011 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах». -М.: ОАО «ЦПП», 2011. -73 с.
3. Ильичев В.А. Справочник геотехника. Основания, фундаменты, подземные сооружения / В.А. Ильичев, Р.И. Мангушев. -М.: АСВ, 2014. -728 с.

ХУСУСИЯТҲОИ ЛОИҲАКАШӢ ВА ҲИСОБИ МЕХСУТУНТАҲКУРСИҲО ДАР ШАРОИТИ ЗАМИНЛАРЗА

Дар мақола хусусиятҳои ҳоси лоиҳакашӣ, истифода ва ҳисоби тавоноии меҳсутунтаҳкурсиҳо дар шароити заминларза оварда шуда, дар мисоли ададӣ ҳисоби тавоноии меҳсутун бо назардошти қувваи сейсмикӣ нишон дода шудааст.

Калидвожаҳо: меҳсутун, меҳсутунтаҳкурсӣ, заминларза, сейсмика.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ВСЕЙСМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

В статье изложены особенности проектирования и расчета свай в сейсмических условиях. На цифровом примере приведены расчеты несущей способности свай с учетом сейсмического воздействия.

Ключевые слова: свая, свайный фундамент, сейсмика, несущая способность.

DESIGN FEATURES AND CALCULATION PILE FOUNDATION IN SEISMIC CONDITIONS

The article describes the features of the design and calculation of piles in seismic conditions. The digital example shows calculations of the bearing capacity of piles taking into account seismic effects.

Key words: pile, pile foundation, seismic, carrying capacity.

Сведения об авторе: *Рузиев Ахмадхон* – Таджикский национальный университет, кандидат технических наук, доцент кафедры подземные сооружения, основания и фундаменты. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Академиков Раджабовых, 10. E-mail: ruziev51@mail.ru. Тел.: (+992) 935-31-97-55

Information about the author: *Ruziev Akhmadkhon* - Tajik National University, candidate of technical sciences, associate professor of underground structures, foundations and foundations. Address: 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, 10 Academicians Rajabov Street. E-mail: ruziev51@mail.ru. Tel: (+992) 935-31-97-55

УДК 553.984

О ПРИЧИНАХ УГЛЕФИКАЦИИ ПОРОД НЕКОТОРЫХ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТАДЖИКИСТАНА

Фозилов Дж.Н., Алидодов Б.А., Мирзоев Б.С.
Таджикский национальный университет

Известно, что углефикация пород, богатых ископаемыми органическими веществами теснейшим образом связана с метаморфическими процессами их преобразования. В геологической литературе обычно различают три вида метаморфизма: 1) контактовый или термальный метаморфизм; 2) динамометаморфизм; 3) региональный или глубинный метаморфизм. Рассмотрим эти три вида метаморфизма применительно к углям Таджикистана.

Контактовый метаморфизм, как известно, это изменение пород углей под действием высокой температуры магмы или от выделяемых ею при застывании горячих паров и газов не только в непосредственном контакте с изверженной породой, но и на некотором расстоянии от нее.

Отсутствие в районе каменноугольных месторождений каких-бы то не было магматических пород послепермского возраста исключает рассмотрение этого вопроса.

Под динамометаморфизмом понимается изменение пород под воздействием складкообразовательных сил. Имеется ряд классических примеров, показывающих как угли

одного возраста и одинакового вещественного состава при переходе от платформы к складчатой зоне становятся более метаморфизованными. Такие примеры по угольному месторождению Донбасса, нижнекарбовым углям Подмосковного бассейна, западного и восточного-склонов Урала, углям мелового возраста Канады, палеозойских бассейнов Северной Америки, Большому Аппалачскому и Пенсильвенскому регионам, приведены в работе Ю.А. Жемчужникова [1].

Однако, при более детальном рассмотрении этого вопроса выявляется, что увеличение степени углефикации в складчатых зонах, видимо, не связывается непосредственно с динамическими напряжениями (давлением). Возможно, что динамические процессы являются только причиной, изменяющей установившиеся термодинамические условия в сторону повышения температуры и давления, а именно: при образовании складки некоторые ее части вместе с подчиненными им угольными пластами прогибались на значительную глубину, попадая в зоны повышенной температуры. Может быть и другая причина развития регионального метаморфизма в складчатых областях: погружение угольных пластов на значительную глубину вследствие большой мощности осадков в геосинклинальных зонах. В этом случае связь регионального метаморфизма и складкообразования - чисто пространственная.

Применительно к углям Средней Азии - страны высочайших гор, являющейся прекрасным объектом для изучения динамометаморфизма, проводятся в основном без изменения интересные данные и иллюстрации, взятые из работы П.А. Шехтмана. Роль динамического метаморфизма изучается на мезозойских углях, находящихся в участках различной тектонической сложности, свидетельствующей о различной напряженности динамических сил и вызванных ими движений. По тектоническим типам среднеазиатские месторождения угля несколько схематично разбиты П.А. Шехтманом на 5 групп по степени интенсивности дислокаций. Группы эти следующие:

- а) интенсивные пликативные и дизъюнктивные дислокации; угленосная толща смята в системы складок, разбитых дизъюнкциями и зажата в грабене;
- в) значительные пликативные и дизъюнктивные дислокации; угленосная толща, сложенная в систему простых крупных складок, зажата в грабене;
- с) значительные пликативные и слабые дизъюнктивные дислокации: угленосная толща сложена в систему складок, осложненных дизъюнкциями;
- д) значительные пликативные дислокации: угленосная толща сложена в систему складок, осложненных незначительными дизъюнкциями;
- е) пликативные дислокации: угленосная толща сложена в пологие складки, осложненные незначительными дизъюнкциями.

Табл. 1. Пликативные дислокации угленосных толщ некоторых каменноугольных месторождений Таджикистана

Tab. 1. Plicative dislocation of coal-bearing strata of some coal deposits of Tajikistan

Дислокации	Интенсивные общие	Значительные общие	Значительные пликативные с дизъюнкциями	Значительные пликативные	Пликативные
Форма дислокаций и марки углей					
Каменные тощие		Назар-Айлок		Ферганский хр.	Кугитанг
Каменные жирные	Кара-Тау	Фан-Ягноб	Ташкутан, Равноу		
Переходные		Кштут			

Из таблицы видно, что каждая из марок углей встречается почти в каждом из типов дислоцированности. Таким образом, между интенсивностью дислокации и степенью метаморфизации углей непосредственной зависимости не устанавливается.

Региональный метаморфизм представляет собой совокупность изменений в горной породе (в данном случае в угле), вызванных опусканием ее на глубину. Действующими факторами здесь являются давление вышележащей толщи пород и повышенная на глубине температура.

По вопросу регионального метаморфизма углей Средней Азии в настоящее время имеется два взгляда - П.А. Шехтмана и Н.В. Шабарова. Коротко остановимся на их сущности и применений к объяснению углефикационных изменений углей Раватского месторождения.

П.А. Шехтман считает, что причину метаморфизации углей Таджикистана следует искать в характеристике площадного распределения типов углей и увязке с более широкими геологическими явлениями. Им дана схема (таблица) распределения углей по территории Таджикистана и схематически построены линии равных содержаний летучих - изоволн. Изоволны намечают три области повышенной карбонизации, оси которых проходят по линиям: Мангышлак-Туаркыр, Кугитанг, Назар-Айлок и Ферганский хребет - Кара-Тау. Оси карбонизации примерно соответствуют зонам интенсивных тектонических напряжений: Тяньшанскому (северные дуги), Алай-Гиссарскому (центральные дуги), Памирскому (южные дуги). Оси карбонизации совпадают с областями наибольших мощностей нижнемезозойских отложений, а также с областями наибольших современных горных поднятий. Они совпадают с областями сравнительно (для каждого района) наиболее интенсивного проявления молодого (пост палеозойского) вулканизма. Проявления последнего в современных эрозионных срезах Средней Азии вообще незначительны, а потому явления контактового метаморфизма не имеют большого развития, а оси карбонизации являются осями полей термального метаморфизма.

Обширные зоны метаморфизации углей, сопровождающие оси карбонизации, возможно, свидетельствуют о значительных размерах глубинных вулканических процессов. Образование мощных интрузивных формаций происходит на протяжении длительного геологического времени, оставляя следы своего воздействия на породах, сопровождающих все этапы их формирования. Так решается основная причина метаморфизации углей Средней Азии П.А. Шехтманом [2].

Н.В. Шабаров, исследовавший угли Киргизстана, Узбекистана и Таджикистана, отмечает, что исходя из условий накопления продуктивной свиты и закономерностей в распространении углей различных марок в рассмотренных каменноугольных районах Киргизии и Узбекистана, степень метаморфизма углей и вмещающих их толщ связывается с тем или иным положением рассматриваемого участка бассейна в геосинклинальной области. В соответствии с этим наиболее метаморфизованные угли должны располагаться в Центральной части бассейна, где имело место наиболее глубокое погружение угленосных осадков, а следовательно и развитие наибольшей температуры. Здесь же должно проявиться и наибольшее вертикальное сжатие угленосных осадков под влиянием динамических усилий, возникших при наступившем поднятии внутренних частей земли и продолжающемся еще некоторое время опускании осадочных масс геосинклинали. Таким образом, изменение степени углефикации Н.В. Шабаровым связывается с региональным метаморфизмом, полагая, что метаморфизация углей и вмещающих их толщ предшествовала процессу складкообразования.

Изменение степени углефикации углей на Раватском участке с глубиной, от пласта к пласту и по простиранию на расстоянии всего лишь 4 км, при отсутствии в существующем эрозионном срезе в районе месторождения проявления послепермского вулканизма, видимо, трудно объяснить прогреванием углей теплом от скрытого на глубине интрузивного тела, наличие которого ничем не подтверждено. По нашему мнению исходя из изменений степени углефикации углей Раватского, хр. Ранч и сая Вана вытекает, что общая мощность юрских отложений уменьшается с запада на восток. Так, в разрезе сая Вана мощность юрских отложений сокращается на 200м против мощности этих отложений в разрезе Раватском [3].

Уменьшение мощности в восточном направлении характерно не только для юрских, но видимо и для отложений меловых и более молодых, полная мощность которых не сохранилась. В связи этим, каждый угольный пласт в отдельно взятом разрезе, а также и по простиранию был погружен на различную глубину и в определенные, согласно геотермии, температурные зоны.

Таким образом, увеличение мощности отложений и их погружение в направлении с востока на запад могло привести к тому, что одна и та же изотермальная линия могла захватывать разные угольные пласты, как один и тот же угольный пласт мог пересекаться по простиранию с разными изотермальными линиями.

Следует отметить, что изложенные выше данные по метаморфизму углей на Раватском участке и данные П.А. Шахтмана о том, что поскольку три области повышенной карбонизации совпадают с областями наибольших мощностей нижнемезозойских отложений, видимо, причину регионального метаморфизма углей Средней Азии можно связывать не с проявлением молодого (постпалеозойского вулканизма), а с неодинаковыми мощностями отложений выше угольных пластов различных месторождений.

На площади месторождения Назар-Айлок выделяются три участка: Шикор-хона, Назар-Айлок и Кафтар-хона. Установлено, что максимальное накопление угленосных толщ и, соответственно, наибольшие мощности угольных пластов характерны для западной части месторождения. При составлении разреза юрской угленосной толщи месторождения Назар-Айлок, находящегося на участке Кафтар-хона, установлено, что максимальные мощности как угленосной юрской и триасовой толщи, так и всех угольных пластов отмечены на территории участка Кафтар-хона, т.е. западная часть месторождения в триасо-юрское время представляла собой наиболее прогибающуюся зону Назар-Айлокского угленосного седиментационного бассейна, где накапливались наиболее мощные пласты угля. В юрской толще установлены две группы углей-антрациты и каменные углы, резко отличающиеся друг от друга на местности в обнажениях.

К первым (антрацитам) отнесены пласты IV, V, VI, VII, XI, XII, XIV, XV, ко второй группе принадлежат каменные углы пластов VIII, IX, X, XIII, XVI, XI^a. Пласты антрацитов выделяются в рельефе массивным строением, отчетливым стеклянным блеском; они крепкие вязкие, в основном однородные по составу и строению. Все пласты каменных углей имеют сложное строение, состоят из чередования блестящих и полуматовых, редко матовых прослоев с тонкими прослоями углистых шестоватых аргиллитов.

Проявление различных геологогенетических факторов, участвующих в процессе углеобразования, обуславливают большое разнообразие пластов углей. Углеобразования можно представить в виде четырех стадийного процесса, последовательно обеспечивающего изменение состава и свойств ископаемых углей. На первой стадии идут био-геохимические реакции разложения растительных остатков, их гумификация и гелификация. На второй стадии, после перекрытия торфяника минеральными осадками, продолжаются геохимические преобразования, сопровождающиеся удалением воды и газов и переходом коллоида в гель. Третья стадия процесса углеобразования определяется термобарохимическими факторами, в результате которых происходит изменение химического состава, физических свойств и внутреннего строения ископаемых углей [4].

В стратиграфическом разрезе каменноугольного месторождения Фан-Ягноб (по правилу Хильта) отмечается очень слабое увеличение степени метаморфизма от пласта 12 до пласта 6. Горизонтальный градиент составляет около 2% на 100м. В вертикальном разрезе (от абсолютных отметок) каких либо закономерных изменений не отмечается. Лишь для выхода летучих веществ отмечается очень слабовыраженная корреляция. Градиент метаморфизма при этом составляет менее 0,5% на 100м.

Следует обратить внимание на то, что температура увеличивается с запада на восток и от верхних пластов к нижним, что совпадает с распределением сортов углей в Фан-Ягнобе. Любопытно, что процесс углеобразования сопровождался активной тектонической деятельностью, что способствовало более активному метаморфизму органики. Закономерных изменений степени метаморфизма по площади месторождения и в зависимости от современной глубины залегания пластов не отмечается.

В пределах Дарвазского угленосного района известны два промышленных угленосные комплексы: юрские и триасовые. Триасовая занимает площади Ляхшского, Сангворского,

Дарвазского и Ш. Шохинского районов Республики Таджикистан с тремя крупными месторождениями - Мионаду, Равноу и Шурабад. Все эти месторождения пространственно и генетически связаны в основном с отложениями поздне триасового и нижне-среднеюрского возраста и, соответственно, имеют многие черты сходства по качеству и технологическим свойствам.

Одновременно они имеют и множество различий в основных свойствах, связанных с геолого-структурными и фациальными особенностями локального характера. Такие различия качественных показателей отмечаются во всех месторождениях и даже пластах и угольных пачках [5].

По элементному составу угли месторождений Дарвазского угленосного района имеют много общих черт и различаются только по отдельным составляющим.

Теплоемкость каменных углей во многом зависит от геолого-структурных особенностей, степени метаморфизованности, региональных и локальных условий формирования бассейнов, состава и строения растительного мира и других особенностей объектов ископаемых углей. Почти все месторождения образовались в едином временном интервале-позднее триасового и раннесреднеюрского периодов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жемчужников К.А. Общая геология ископаемых углей. [Текст]/ К.А. Жемчужников. -Углетехиздат, 1948. -425 с.
2. Шехтман П.А. Геология среднеазиатского нижнемезозойского угленосного бассейна. [Текст] / П.А. Шехтман. Ташкент: Изд. Узб. ФАН СССР, 1941. -С.198-141.
3. Шабаров Н.В. Зональное распределение углей различных марок в Киргизской, Узбекской и Таджикской ССР. [Текст] / Н.В. Шабаров. -Москва-Ленинград: Геолгиздат, 1947. - С. 83-102.
4. Фозилов Дж.Н. К литологии и вещественному составу углей месторождения Назар-Айлок. [Текст] / Дж.Н. Фозилов // Научный журнал. Наука и инновация. –Душанбе, 2015. -№1 (5). – С. 145-147.
5. Фозилов Дж.Н. Особенности геологического строения угольных месторождений и проявлений Центрального Таджикистана. [Текст] / Дж.Н. Фозилов // Научный журнал. Наука и инновация. –Душанбе, 2016. -№-2(10). -С. 130-134.

ОИД БА САБАБҶОИ АНГИШТШАВИИ БАЪЗЕ КОНҶОИ АНГИШТСАНГИ ТОҶИКИСТОН

Миқдори зиёди қабатҳои ангиштсанги натиҷаи таъсири омилҳои гуногуни геологӣ-генетикӣ мебошад. Сабаби асосии ангиштсангпайдошавӣ фуруравии чинсҳои кӯҳӣ ба чуқуриҳои калон ва таъсири омилҳои метаморфизми минтақавӣ мебошад.

Калидвожаҳо: ангиштшавӣ, триаси дерина, гармигунҷоиш, метоморфизм, ангиштпайдошавӣ, градиент, қабати ангиштсанг, чинс, раванд, чуқурӣ.

О ПРИЧИНАХ УГЛЕФИКАЦИИ ПОРОД НЕКОТОРЫХ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТАДЖИКИСТАНА

Большое разнообразие пластов углей обусловлено различными геолого-генетическими факторами, участвующими при их образовании. Основной причиной углефикации пород является проявление регионально-метаморфических процессов в связи с погружением пластов на большие глубины и соответственно повышением температуры и давления.

Ключевые слова: углефикации, поздний триас, теплоемкость, метаморфизм, углеобразования, градиент угольный пласт, пород, процесс, глубина.

ON THE CAUSES OF THE STREAMS BREEDING IN CERTAIN STONE-FIELDS OF TAJIKISTAN

A large variety of coal layers is due to the various geological and genetic factors involved in their formation. The main cause of coalification of rocks is the manifestation of regional-metamorphic processes in connection with the immersion of layers at great depths and, accordingly, an increase in temperature and pressure.

Key words: coalification, Late Triassic, heat capacity, metamorphism, coal formation, coal bed gradient, rocks, process, depth.

Сведения об авторах: *Фозилов Дживонишо Нурович* – Таджикский национальный университет, доцент кафедры минералогии и петрографии геологического факультета. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: fozilov.tj@mail.ru. Телефон: (+992) 988-37-82-82

Алидодов Бахшидод Алидодович – Таджикский национальный университет, доцент кафедры минералогии и петрографии геологического факультета. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: aliba05@mail.ru. Телефон: (+992) 935-83-28-54

Мирзоев Баходур Саидисломович – Таджикский национальный университет, магистр кафедры минералогии и петрографии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: **bahodur-91@mail.ru**. Телефон: (+992) 502-17-04-14

Information about the authors: *Fozilov Dzhivonsho Nurovich* - Tajik National University, Associate Professor of the Department of Mineralogy and Petrography, Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: **fozilov.tj@mail.ru**. Telephone: (+992) 988-37-82-82

Alidodov Bakhshidod Alidodovich - Tajik National University, Associate Professor of the Department of Mineralogy and Petrography, Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: **aliba05@mail.ru**. Telephone: (+992) 935-83-28-54

Mirzoyev Bakhodur Saidislomovich - Tajik National University, Master of Mineralogy and Petrography Department of the Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: **bahodur-91@mail.ru**. Telephone: (+992) 502-17-04-14

УДК: 551.3+551.4+551.5+551.6

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СЕЛЕВОЙ ОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ ФАЦИАЛЬНО-ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СЕЛЕФОРМИРУЮЩИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Шатравин В.И., Сатылканов Р.А., Эрменбаев Б.О.

Тянь-Шаньский высокогорный научный центр Института водных проблем и гидроэнергетики Национальной Академии Наук Кыргызской Республики

Известно, что в горах наиболее разрушительными и катастрофическими селевыми потоками являются грязекаменные сели. Для их зарождения достаточно менее 15% воды от общего состава селевой массы. Так, эксперименты по условиям зарождения и протекания селевых процессов, выполненные сотрудниками КазНИИ в долине р. Чемолган (хр. Заилийский Ала-Тау, Казахстан), показали, что максимальные расходы искусственно созданных грязекаменных селей превышали расходы водного попуска в 15-20 раз [1]. Мощные грязекаменные сели зарождаются при снеготаянии, при ливнях, при прорывах даже небольших высокогорных озер, в том числе - и гляциальных. Для наглядности на рис. 1 показан грязекаменный сель, вырвавшийся из левого притока р. Сурхоб (бас. р. Пяндж, Памир, Таджикистан) в июле 2017 года.

Рис. 1. Грязекаменный сель, вырвавшийся из левого притока р. Сурхоб в июле 2017 г.

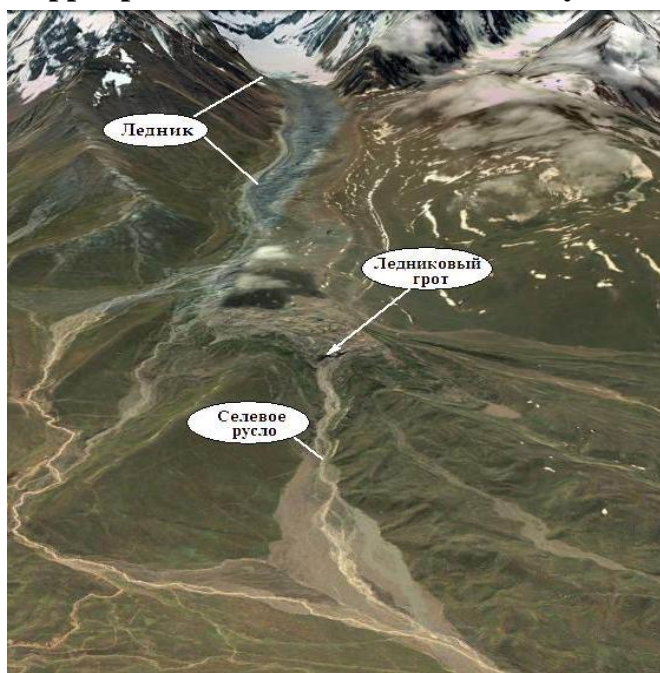
Fig. 1. Mudstone mudflow, escaped from the left tributary of r. Surkhob in July 2017



О мощности этого селя можно судить по видео в этом источнике: https://scorcher.ru/glaciology/selevoiy_potok.htm. Источником воды этого селя были внутриледниковые емкости воды одного из небольших ледников северного склона хр. Петра Первого (рис. 2).

Рис. 2. Ледник и ледниковый грот, из которого вырвалась вода, явившаяся источником водной составляющей грязекаменного селя в бассейне р. Сурхоб в 2017г. Селевое русло в верхней части селеопасного левого притока р. Сурхоб

Fig. 2. The glacier and the glacial cave, from which the water escaped, being the source of the water component of the mud-mud mudflow in the basin of the r. Surkhob in 2017 The mudflow in the upper part of the mudflow left tributary r. Surkhob



Практика показала, что в одних случаях при прорывах даже небольших высокогорных озер ледникового или иного генезиса зарождались мощные грязекаменные сели высокой плотности и с большим транзитным путем. В других случаях - при прорывах даже больших высокогорных озер или же внутрiledниковых емкостей воды имели место маломощные грязекаменные сели с небольшим транзитным путем или же только сели низкой плотности в виде наносоводных селевых потоков (как разновидность паводков). Так, например, в долине р. Малая Алматинка (хр. Заилийский Ала-Тоо, Казахстан) при неоднократных прорывах небольших ледниковых озер (объемом лишь несколько десятков тысяч кубических метров) всегда зарождались очень мощные грязекаменные сели, которые проходили путь более 20 км (рис. 3). Сель 1921г. уничтожил $\frac{1}{4}$ часть Алматы.

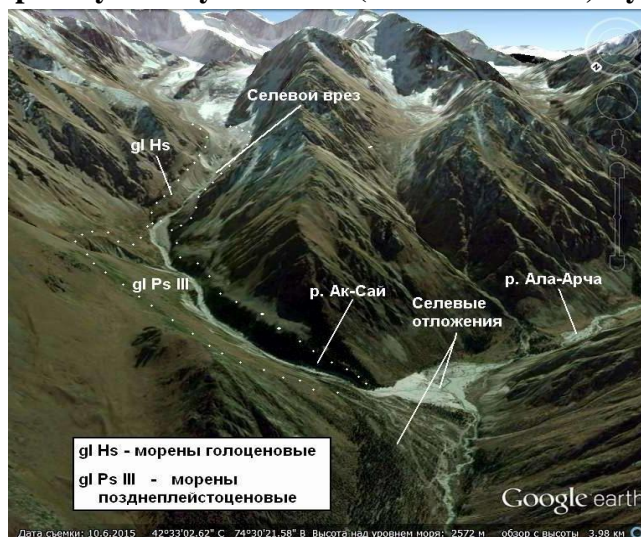
Для сравнения: при прорывах ледниковых озер в долине реки Тез-Тор и внутрiledниковых емкостей ледника Ак-Сай в долине р. Ак-Сай бассейна р. Ала-Арча (Киргизский хребет, Кыргызстан) транзитный путь грязекаменных селей был не более 5-6 км (рис. 4, 5).

Рис. 3. Селеопасная долина р. М. Алматинка (хр. Заилийский Ала-Тай, Казахстан)
Fig. 3. Seleopasnaya valley r. M. Almatinka (Ch. Zaili Ala-Tau, Kazakhstan)



В долине развиты не морены, а псевдоморены (gr) в виде пространственно развитых оползней, на которых зарождаются мощные и с большим транзитом (более 20 км) грязекаменные сели, доходившие до г. Алматы. Селевой очаг в виде селевого вреза на субстрате псевдоморен. Стрелками показаны область и направление срыва (оползания) полигенетических склоновых отложений, образовавших псевдоморены (подробно – далее по тексту)

Рис. 4. Селеопасная долина р. Ак-Сай (бас. р. Ала-Арча, Кыргызстан)
Fig. 4. Seleopasnaya valley r. Ak-Sai (bass. Ala-Archa, Kyrgyzstan)



Даже при мощных выбросах воды из внутриледниковых емкостей ледника Ак-Сай грязекаменные сели проходили не более 5 км, далее были наносоводные сели в виде паводков. Селевой очаг – на субстрате голоценовой морены (gl Hs). Подробно – далее по тексту

Нами установлено, что мощность и транзитная зона грязекаменных селей зависят не только (и не столько) от мощности источников воды (снеготаяния, ливней или объема прорывоопасного озера), а от гранулометрического состава селеформирующих отложений и главным образом - от степени их *заглинизированности* (от процентного содержания в них глинистых частиц). Основными морфо-литологическими субстратами для зарождения грязекаменных селей являются морены, оползни, обвалы и полигенетические склоновые отложения. Подверженность рыхлообломочных отложений этих субстратов грязекаменному селезарождению зависит от степени их *заглинизированности*, которая, в свою очередь, зависит от *генетического типа* исходных отложений. В горах Тянь-Шаня грязекаменные сели, которые зарождаются на субстратах *морен и обвалов*, имеют незначительный транзит – не более нескольких километров. Грязекаменные сели, которые зарождаются на субстратах оползней и склоновых отложений, имеют большой транзит – до 15-20 км.

Рис. 5. Селеопасная долина р. Ады-гене (бас. р. Ала-Арча, Кыргызстан)
Fig. 5. Seleopasnaya valley r. Ady-Genie (bas. R. Ala-Archa, Kyrgyzstan)



Даже при мощных выбросах ледниковых вод из ледникового озера Тез-Тор грязекаменные сели проходили не более 5-6 км. Селевой очаг – на субстрате позднеплейстоценовой морены (gl PsIII). Подробно – далее по тексту

Одним из авторов статьи (*Шатравин В.И.*) было установлено, что значительная часть морфолитологических образований, которые традиционно выдаются за морены, на самом деле являются *псевдоморенами*, и истинный генезис их не ледниковый, а гравитационный и представлены они мощными и пространственно широко развитыми *оползнями* [2, 3]. Именно на субстратах этих отложений зарождаются наиболее мощные грязекаменные сели, которые имеют и большой транзитный путь (рис. 1, 6-8). На моренах же, наоборот, зарождаются грязекаменные сели меньшей мощности и с небольшим транзитом путем, чему наглядными являются рис. 4, 5.

Рис. 6. Селевой очаг (селевой врез) в долине р. Чир-канак (хр. Таласский). Селевой врез – на субстрате псевдоморен (gr). Транзит грязекаменного селя – более 20 км. Стрелками показаны область и направление срыва (оползания) полигенетических склоновых отложений, образовавших псевдо-морены

Fig. 6. The mudslide (mudflow incision) in the valley. Chir-Kanak (Talas ridge). Mudflow - on the substrate pseudo-moraine (gr). Transit mud mud - more than 20 km. The arrows indicate the area and direction of the breakdown (sliding) of polygenetic slope deposits, which formed pseudo-moraines

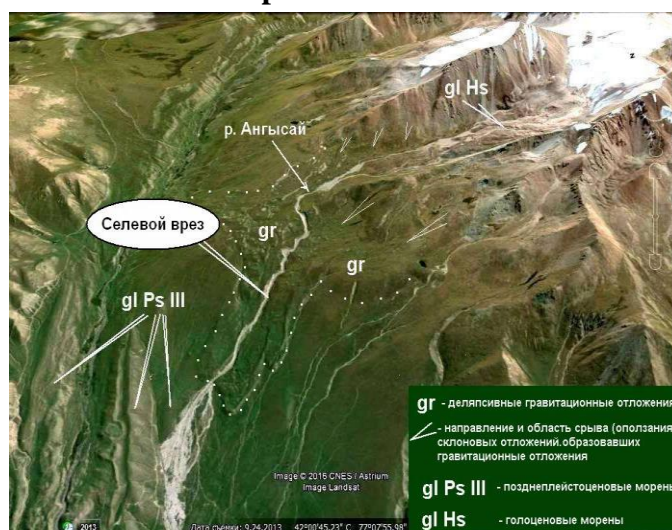


Рис. 7. Селевой очаг (селевой врез) в долине р. Ангы-Сай (бас. Тон, хр. Терской Ала-Тоо). Селевой врез – на субстрате псевдо-морен (gr). Транзит грязекаменного селя – более 20 км. Стрелками показаны область и направление срыва (оползания) полигенетических склоновых отложений, образовавших псевдоморены

Fig. 7. The mudslip (mudflow incision) in the valley of the r. Angi-Sai (bass. Ton, ridge Terskey Ala-Too). Mudflow - on the substrate pseudo-moraine (gr). Transit mud mud - more than 20 km. The arrows indicate the area and direction of the breakdown (sliding) of polygenetic slope deposits, which formed pseudo-sea sands

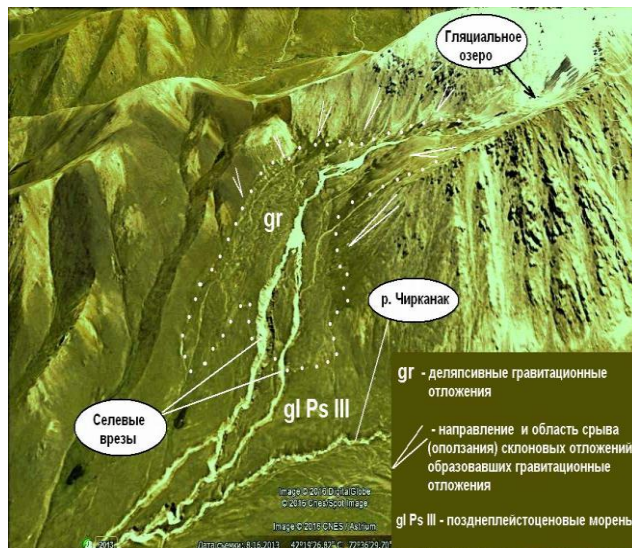
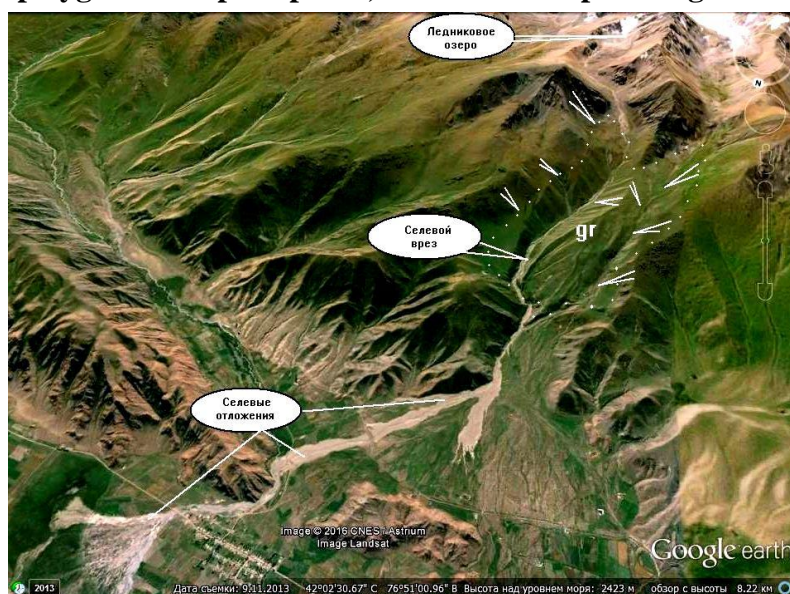


Рис. 8. Селеопасная долина р. Зындан (хр. Терской Ала-Тоо). Протяженность транзитной зоны грязекаменного селя – более 15 км. Селевой очаг (селевой врез) – на субстрате псевдо-морен в виде пространственно развитых оползней (gr). Источником воды селевого потока явилось прорвавшееся небольшое ледниковое озеро. Стрелками показаны область и направление срыва (оползания) полигенетических склоновых отложений, образовавших псевдоморены

Fig. 8. Seleopasnaya valley r. Zyndan (ridge Terskei Ala-Too). The length of the mud-mud mudflow transit zone is more than 15 km. Mudflow debris (mudflow incision) - on a pseudo-moraine substrate in the form of spatially developed landslides (gr). The source of the mudflow water was a broken glacial lake. The arrows indicate the area and direction of the breakdown (sliding) of polygenetic slope deposits, which formed pseudo-groundoars



В случаях, изображенных на рис. 1, 2, 6-8, грязекаменные сели зародились в селевых очагах в виде селевых врезов на субстратах псевдоморен. Однако, верхние транзитные зоны этих селей были на субстратах голоценовых морен. В качестве примера приведен рис. 9.

Рис. 9. Ледниковое озеро Зындан и голо-ценовая морена (gl Hs)
Fig. 9. Glacial Lake Zyndan and the price moraine (gl Hs)



Во всех этих случаях небольшие по мощности прорывные паводки ниже по течению рек трансформировались в мощные грязекаменные сели, и происходило это в селевых очагах на субстратах гравитационных отложений в виде псевдоморен, которые отличаются высокой степенью заглинизированности. Разгрузка грязекаменных селей происходила на значительном удалении от селевых очагов – до 15-20 км. Для наглядности на примере долины р. Зындан приведены фотографии, изображенные на рис. 10, 11.

Рис. 10. Селевой очаг (селевой врез) на субстрате псевдоморен в долине р. Зындан.
Псевдоморены в виде пространственно развитых оползней с высокой степенью заглинизированности

Fig. 10. Mudflow debris (mudflow incision) on a pseudomorphous substrate in the valley of the r. Zyndan. Pseudomorphs in the form of spatially developed landslides with a high degree of glizinization



Рис. 11. Грязекаменные селевые отложения высокой плотности в долине р. Зын-дан (хр. Терской Ала-Тоо) при выходе реки из горного устья
Fig. 11. Mudstone sediment deposits of high density in the valley. Zyn-Dan (ridge Terskei Ala-Too) at the exit of the river from the mountain mouth



Мощность грязекаменных селей зависит и от мощности источников воды. Так, например, при источниках воды в виде дождей или ливней грязекаменные сели имеют значительно меньшие транзитные пути, нежели в случаях, когда прорываются высокогорные озера. На рис. 12 приведены отложения грязекаменного селя в долине р. Ала-Арча, источником воды которого был ливень в 2003 году. Этот сель зародился в верховьях небольшой (2-3 км по протяженности) долины р. Карагай-Булак – правого притока р. Ала-Арча, в селевом очаге на субстрате псевдоморен (рис. 13).

Рис. 12. Грязекаменные селевые отложения высокой плотности в долине р. Ала-Арча (2003 г.). Сель зародился в правом притоке р. Ала-Арча – в долине р. Карагай-Булак. Источником воды явились интенсивные ливни
Fig. 12. Mudstone mud deposits of high density in the valley. Ala-Archa (2003). The village was born in the right tributary of the r. Ala-Archa - in the valley of the river. Karagay-Bulak. The source of the water was intense showers

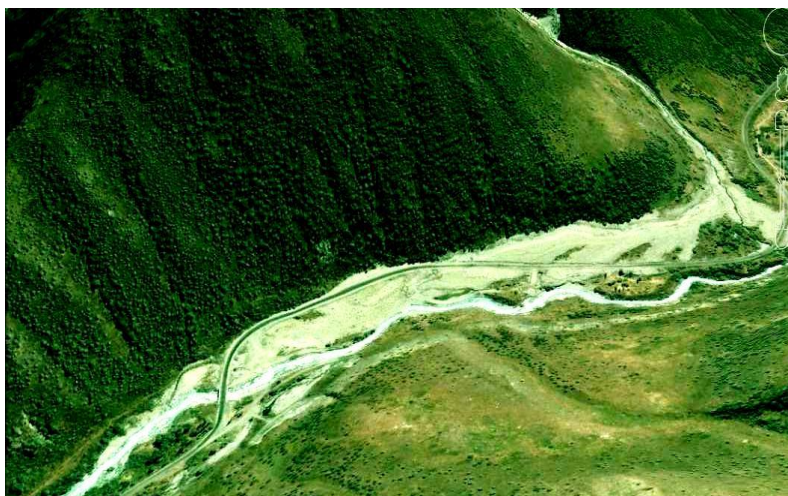
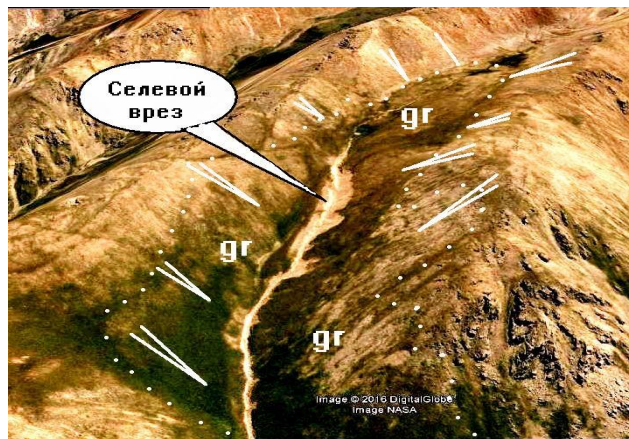


Рис. 13. Селевой очаг (в виде селевого вреза) в верховье р. Карагай-Булак. Селевой врез образовался на субстрате псевдоморен в виде оползней (gr). Стрелками показаны область и направление срыва (оползания) полигенетических склоновых отложений, образовавших псевдоморены

Fig. 13. The mudslide (in the form of a mudslide incision) in the upper reaches of the r. Karagay-Bulak. A mudflow incision was formed on the substrate by pseudo-thorn plants in the form of landslides (gr). The arrows indicate the area and direction of the breakdown (sliding) of polygenetic slope deposits, which formed pseudo-sea sands



Совсем иная картина наблюдается при селезарождении на субстратах обвальных отложений. По нашим данным, обвальные отложения отличаются очень низкой степенью заглинизированности. В связи с этим на них не зарождаются сели высокой плотности, и они носят преимущественно характер наносоводных. Это происходит при прорывах даже больших высокогорных озер. Ярким примером тому является прорыв озера Яшилкуль в 1966 году в долине р. Тегермач (бас. р. Исфайрам-Сай, хр. Кичик-Алайский). При прорыве этого очень большого озера (объем воды 2,6 мл. м. куб) сформировался только наносоводный сель в виде катастрофического паводка и с большим транзитным путем (около 80 км). На рис. 14 приведено это озеро по состоянию после его прорыва.

Рис. 14. Долина р. Тегермач (бас. р. Исфайрам-Сай, хр. Кичик-Алайский). Чаша бывшего завального (за счет обвала) озера Яшилкуль с объемом воды 2,6 мл. куб. м, прорвавшегося в 1966 г. Плотина озера была сложена обвальными отложениями (gr).

Стрелками показаны направление и область срыва обвальных масс

Fig. 14. Valley r. Tegermach (bas. R. Isfairam-Sai, ridge Kichik-Alai). The former congestion bowl (due to the collapse) of Lake Yashilkul with a water volume of 2.6 ml. cc m, which broke in 1966. The dam of the lake was composed of landslide deposits (gr). The arrows indicate the direction and area of collapse of landslide masses



В связи с низкой степенью глинистости отложений обвальных масс (что характерно для обвалов) при прорыве этого озера зародился грязекаменный сель низкой плотности, трансформировавшийся в наносоводный сель в виде паводка. Ущерб народному хозяйству оказался незначительным.

Различение морен и псевдоморен. Для надежного отличения морен от псевдоморен нами применяются полученные ранее В. Шатравиным [4] следующие количественные генетические показатели, в том числе, и гранулометрические:

Геохимические: окисно-закисный коэффициент по железу

$$K = \text{Fe}^2\text{O}^3/\text{FeO}$$

Этот показатель оказался:

морены - 0,03 - : 0,07

псевдоморены - 0,3 - : 1,0, то есть на порядок больше, чем для морен

Гранулометрические: степень глинистости $S = <0,005/(1-0,005)$ - соотношение процентного содержания фракций $<0,005$ мм и $1 - 0,005$ мм, где $<0,005$ мм – глинистая фракция, $1 - 0,005$ (мм)

Этот показатель оказался:

морены голоценовые $S = 0,078$

морены плейстоценовые $S = 0,107$

псевдоморены в виде оползней $S = 0,159$

псевдоморены в виде обвалов $S = 0,022$

На рис. 15 показаны обнажения типичных морен и псевдоморен. Это – в качестве одного из визуально определяемых генетических признаков истинных морен и псевдоморен.

Рис. 15. Внешнее отличие типичных морен и псевдоморен из числа наиболее широко развитых деляпсивных гавитационных отложений в виде оползней. Для морен характерны окраски светлых (холодных) тонов (геохимическая фация закисного железа, Fe^{2+}), для псевдоморен из числа наиболее широко развитых деляпсивных гавитационных отложений в виде оползней – окраски красно-бурые (геохимическая фация окисного железа, Fe^{3+})

Fig. 15. The external difference between typical moraines and pseudo-moorne from among the most widely developed delapsive gavitational deposits in the form of landslides. Coloring of light (cold) tones (geochemical facies of ferrous oxide, Fe^{2+}) is characteristic of moraines



Примеры истинных морен и псевдоморен

Рис. 16. Морены и псевдоморены в долине р. Чон-Ак-Суу (хр. Кунгей Ала-Тоо, Тянь-Шань). Стрелками показано направление и область срыва (оползания) полигенетических склоновых отложений, образовавших псевдоморены (gr Ps III-Hs). С традиционных позиций показанные на рисунке псевдоморены (gr Ps III-Hs) ошибочно выдаются за среднеплейстоценовые морены. gl PsIII и gl Hs – истинные морены позднеплейстоценового и голоценового возраста (соответственно)

Fig. 16. Moraines and pseudo-moraines in the valley of the r. Chon-Ak-Suu (ridge Kungei Ala-Too, Tien-Shan). The arrows indicate the direction and area of the breakdown (sliding) of polygenetic slope deposits, which formed pseudo-grounddools (gr Ps III-Hs). From the traditional positions, the pseudo-moraines shown in the figure (gr Ps III-Hs) are erroneously issued as Middle Pleistocene moraines. gl PsIII and gl Hs are true moraines of the Late Pleistocene and Holocene (respectively)



Рис. 17. Псевдоморены (на фото gr PsIII-Hs) Северного Памира (Заалайский хр.). Чукуры – местное название рельефа на субстрате этих псевдоморен. Стрелками показано направление и область срыва (оползания) полигенетических склоновых отложений, образовавших псевдоморены

Fig. 17. Pseudomoreny (pictured gr PsIII-Hs) of the Northern Pamir (Zaalai Ridge). Chukura is the local name of the relief on the substrate of these pseudo-moons. The arrows indicate the direction and area of the breakdown (sliding) of polygenetic slope deposits that formed pseudo-sea sand



Примеры псевдоморен на карте четвертичных отложений

Рис. 18. Морены и псевдоморены в долине р. Чон-Ак-Суу (хр. Кунгей Ала-Тоо)

Examples of pseudomorin on a quaternary deposits map

Fig. 18. Moraines and pseudo-moors in the valley of the r. Chon-Ak-Suu (ridge Kungei Ala-Too)

Карта четвертичных отложений правого борта долины р. Чон-Ак-Суу (хр. Кунгей-Ала-Тоо, Сев. Тянь-Шань), составленная на основе количественных генетических показателей

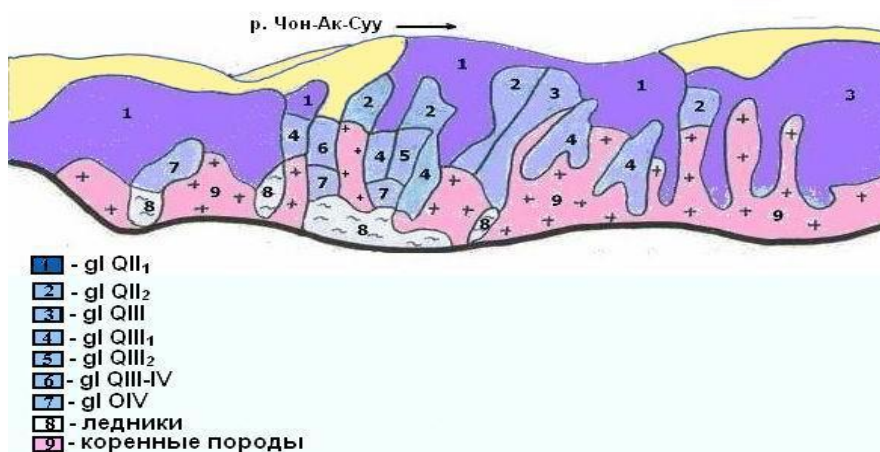


Для сравнения, на рис. 19 приведена карта четвертичных отложений этого же участка долины р. Чон-Ак-Суу, построенная с традиционных позиций.

Рис. 19. Карта четвертичных отложений правого борта долины р. Чон-Ак-Суу, построенная с традиционных позиций

Fig. 19. Map of the Quaternary sediments of the right side of the valley r. Chon-Ak-Suu, built from traditional positions

Карта четвертичных отложений правого борта долины р. Чон-Ак-Суу (хр. Кунгей-Ала-Тоо, Сев. Тянь-Шань) (составленная традиционным путем)



Показанные на рис. 3, 6-8, 10, 13, 15- 17 псевдоморены деляпсивного (оползневого) генезиса. Они отличаются высокой степенью глинистости и высоким окисно-закисным коэффициентом по железу (геохимическая фация окисного железа). Высокая степень глинистости отложений этих псевдоморен способствует зарождению на их субстратах грязекаменных селей высокой плотности. При наличии источников воды (талые снеговые воды, ливни, прорывы высокогорных озер и внутриледниковых емкостей воды) на их субстратах могут зарождаться мощные грязекаменные сели с большой протяженностью транзитных зон. Транзитный путь этих селей будет зависеть от мощности источников воды. Однако в любом

случае эти сели будут мощнее и разрушительнее, чем сели, формирующиеся на субстратах морен и обвалов.

Пространственное прогнозирование селевой опасности на основе фациально-литологических особенностей селеформирующих отложений.

Предлагаемое нами **пространственное прогнозирование** селевой опасности горных районов основано на следующем:

1 - районирование территорий горных районов по степени подверженности имеющихся там рыхлообломочных четвертичных отложений грязекаменному селезарождению в зависимости от генетического типа отложений.

2 - генетическая типизация четвертичных отложений горных районов на основе установленных нами фациально-литологических особенностей основных типов этих отложений; при этом ставка будет делаться на имеющийся у нас опыт дистанционного установления генезиса основных морфолитологических субстратов высокогорных зон (по дешифрированию аэро- и космоснимков) с контрольными полевыми обследованиями.

3 - оценка подверженности картографируемых генетических типов четвертичных отложений селезарождению и трансформации в грязекаменные селевые потоки; делать это на основе отработанных нами генетических признаков основных типов четвертичных отложений с учетом степени их заглинизированности.

4 - картографирование потенциальных источников воды, необходимой для зарождения селевых потоков (ледники, прорывоопасные высокогорные озера и внутриледниковые емкости воды) и имеющихся уже селевых очагов в виде селевых врезов.

5 - на основе вышеизложенного построение карт пространственного прогнозирования селевой опасности горных районов.

В качестве примера оценки селевой опасности рассматривается озеро Коль-Тор (бас. р. Кегети, хр. Киргизский), объемом 2,3 мл. куб. м (рис. 20). В связи с большим объемом воды и прогрессирующей эрозией на его плотине (эрозионный врез) это озеро рассматривается как объект чрезвычайно высокой степени селевой опасности для многочисленных нижерасположенных населенных пунктов.

Рис. 20. Озеро Коль-Тор, образовавшееся за счет подпруживания р. Коль-Тор об-валом.

Стрелкой показаны область и направление срыва обвальных масс

Fig. 20. Lake Kohl-Tor, formed by podruzhivaniya р. Kol-Tor about-shaft. The arrow shows the area and direction of collapse of landslide masses



Однако, факт того, что плотина озера сложена обвальными грунтовыми массами с очень низкой степенью глинистости (по статистике – 0,022), следует ожидать, что при его вероятном прорыве (это непременно произойдет, вопрос только времени) зародится грязекаменный селевой поток низкой плотности. Этот поток быстро (на протяжении первых километров пути)

трансформируется в наносоводный сель в виде паводка. Произойдет это по сценарию имевшего место прорыва озера Яшилкуль в бассейне р. Исфайрам-Сай (рис. 14). В связи с этим селевая опасность этого озера в разы меньше таковой, которая могла бы быть в случае, если бы его плотина была сложена рыхлообломочными отложениями псевдоморен деляпсивного (оползневое) генезиса. В контексте с этим можно заключить, что в случае прорыва крупнейшего в мире завального (образовано за счет обвала) Сарезского озера (объем воды более 17 куб. км) на Центральном Памире (Таджикистан) сформируется только наносоводный селевой поток в виде паводка. Современным аналогом прорыва такого рода озера является прорыв большого завального озера Маашей (образовалось оно за счет обвала) в горах Алтая в 2012 году (см. в интернете: «Гибель озера Маашей»). При прорыве этого озера зародился лишь наносоводный сель в виде паводка, который не причинил серьезного ущерба ни природному ландшафту, ни нижерасположенным малочисленным населенным пунктам. В случае прорыва Сарезского озера последствия могут быть очень серьезными и катастрофическими. Но это в связи с тем, что сель будет более мощным, и он пройдет по густонаселенным долинам рек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хонин Р.В. О некоторых особенностях развития селевых процессов в очагах разных типов / Р.В. Хонин. –М: Гидрометеиздат – Селевые потоки, 1984. -сб.8. -С. 17-29.
2. Шатравин В.И. Фациально-литологические особенности четвертичных отложений высокогорья Северного Тянь-Шаня: автореферат дис. к. г-м. н. / В.И. Шатравин. –Бишкек: Институт геологии НАН РК, 1992. - 21 с.
3. Шатравин В.И. Фациально-литологическая типизация основных генетических генераций четвертичных отложений высокогорных зон / В.И. Шатравин // Геология кайнозоя и сейсмоструктура Тянь-Шаня. -Бишкек, 1994а. – С.3-15.
4. Шатравин В.И. Основные закономерности гляциального и гравитационного типов литогенеза горных районов / В.И. Шатравин // Геология кайнозоя и сейсмоструктура Тянь-Шаня. -Бишкек, 1994б. -С.15-26.

ПЕШГУИИ ФАЗОИИ ХАТАРИ СЕЛӢ ДАР АСОСИ ХУСУСИЯТҲОИ ФАТСИАЛӢ - ЛИТОЛОГИИ ТАҲШОНҲОИ СЕЛТАШАККУЛДИХАНДА

Дар мақола назри методӣ ба пешгуи фазоии хатари селӣ дар ноҳияҳои кӯҳӣ, вобаста аз имконоти потенциалии хели ҷараёни селӣ аз рӯи зичӣ пешниҳод карда шудааст.

Нишон дода шудааст, ки дар кӯҳҳои Помир ва Тиён-Шон хатари бештари селиро селҳои лойӣ-сангии зичиашон баланд ташкил медиҳанд. Дар асоси ин пешгӯӣ дараҷаи глинокшудаи таҳшинҳои нисбатан селташқилдиҳанда, вобаста аз хели генетики онҳо, гузошта шудааст. Дар мисолҳои рушан (дақиқ) нишон дода шудааст, ки дар кӯҳҳои Помир ва Тиён-Шон селҳои нисбатан пурқудрат ва харобиовари лойсангӣ бо роҳи калони транзитӣ дар псевдоморен тавлид ёфтаанд. Дар сатҳи фатсиалӣ-литологӣ мақсади генетики қушода шудааст ва усулҳои кафии фарқ кардани онҳоро аз моренаҳо пешниҳод гардидааст.

Саҳнаҳои имконпазири пешгуи тавлиди селҳои хангоми рахнаи баъзе аз кӯлҳои баланди кӯҳӣ нисбатан хатарноки рахнашавии Помир ва Тиён-Шон дида баромада шуданд.

Мақола барои мутахассисони дар соҳаи омӯзиш ва пешгуи хатари сели ноҳияҳои кӯҳӣ фаъолияткунанда зарур буда, онҳо метавонанд аш он васеъ истифода баранд.

Калидвожаҳ: пирахҳо, моренаҳо, ҷараёнҳои селӣ, хатари селӣ, пешгуи хатари селӣ, таҳшониҳои чорякӣ, хелҳои генетики таҳшониҳои чорякӣ, ярҷҳо, фуруканишҳо.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СЕЛЕВОЙ ОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ ФАЦИАЛЬНО-ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СЕЛЕФОРМИРУЮЩИХ ОТЛОЖЕНИЙ

В статье предложен методический подход к пространственному прогнозированию селевой опасности в горных районах в зависимости от потенциально возможного типа селевого потока по его плотности. Показано, что в горах Тянь-Шаня и Памира наибольшую селевую опасность представляют грязекаменные сели большой плотности. В основу этого прогнозирования положена степень заглинизированности потенциально селеформирующих отложений в зависимости от их генетического типа. На конкретных примерах показано, что в горах Тянь-Шаня и Памира наиболее мощные и разрушительные грязекаменные сели с большим транзитным путем зарождались на субстратах псевдоморен. На фациально-литологическом уровне раскрыта генетическая сущность псевдоморен и предложены способы надежного отличия их от морен.

Рассмотрены возможные прогностические сценарии зарождения селей при прорыве некоторых потенциально прорывоопасных высокогорных озер Тянь-Шаня и Памира.

Статья представляет интерес для специалистов в области изучения и прогнозирования селевой опасности горных районов.

Ключевые слова: ледники, морены, селевые потоки, селевая опасность, прогнозирование селевой опасности, четвертичные отложения, генетические типы четвертичных отложений, оползни, обвалы

SPATIAL PREDICTION OF MUDFLOW HAZARD BASED ON FACIAL-LITHOLOGICAL FEATURES OF THE MUD-FORMING SEDIMENTS

The article proposes a methodical approach to the spatial forecasting of mudflow danger in mountainous areas, depending on the potential possible type of mudflow according to its density. It has been shown that in the Tien-Shan and Pamir mountains mud-stone mudflows of the highest density represent the greatest threat. The basis of this prediction is based on the degree of glistening of potentially mud-flow forming deposits depending on their genetic type. With specific examples, it is shown that in the Tien Shan and Pamir mountains the most powerful and destructive mud-stone mudflows with a large transit route originated on substrates pseudo-moraines. At the facial-lithological level, the genetic essence of the pseudo-moraine is revealed and ways to reliably distinguish them from moraines are proposed.

Possible prognostic scenarios for the origin of mudflows during the breakthrough of some potentially breakthrough high-altitude lakes of Tien-Shan and Pamir are considered.

The article is of interest to specialists in the field of studying and predicting the mudflow danger of mountain regions.

Key words: glaciers, moraines, mudflows, mudflow danger, mudflow risk prediction, quaternary deposits, genetic types of quaternary deposits, landslides, rock falls.

Сведения об авторах: *Шатравин Владимир Иванович* - Институт водных проблем и гидроэнергетики Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории гляциологии Тянь-Шаньского высокогорного научного центра. **Адрес:** 720033, Кыргызстан, Бишкек, ул. Фрунзе, 533. E-mail: shatravin@yandex.ru. Тел: (+996 312) 323727

Сатылканов Рысбек Абылаевич - Институт водных проблем и гидроэнергетики Национальной Академии Наук Кыргызской Республики. Заведующий Тянь-Шаньским высокогорным научным центром. **Адрес:** 720033, Кыргызстан, Бишкек, ул. Фрунзе, 533. E-mail: r.satykanov@gmail.com. Тел: (996 312) 323727

Эрменбаев Бакыт Орозалиевич - Институт водных проблем и гидроэнергетики Национальной Академии Наук Кыргызской Республики. Заведующий Лабораторией гляциологии Тянь-Шаньского высокогорного научного центра. **Адрес:** 720033, Кыргызстан, Бишкек, ул. Фрунзе, 533. E-mail: b.ermenbaev@mail.ru. Тел: (996 312) 323727

Information about the authors: *Shatravin Vladimir Ivanovich* - Institute of Water Problems and Hydropower, National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences. Leading Researcher, Laboratory of Glaciology, Tien Shan High-Mountain Scientific Center. **Address:** 720033, Kyrgyzstan, Bishkek, st. Frunze, 533. E-mail: -: shatravin@yandex.ru. Tel: (+996 312) 323727

Satykanov Rysbek Abylaevich - Institute of Water Problems and Hydropower of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic. Head of the Tien Shan Alpine Science Center. **Address:** 723333, Kyrgyzstan, Bishkek, Frunze street, 533. E-mail: r.satykanov@gmail.com. Tel: (+996 312) 323727

Ermenbayev Bakyt Orozalievich - Institute of Water Problems and Hydropower of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic. Head of the Laboratory of Glaciology of the Tien-Shan High-Mountain Scientific Center. **Address:** 720033, Kyrgyzstan, Bishkek, ul. Frunze, 533. E-mail: b.ermenbaev@mail.ru. Tel: (+996 312) 323727

УДК 624.131

ЦЕЛИ И ЭТАПЫ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ПОДЗЕМНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Сулейманова М.А.

Таджикский технический университет имени М.С. Осими

Возведение подземных сооружений в сложных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях, а также при плотной городской застройке, является одной из проблем проектировщиков и строителей при возведении подземных сооружений. Особенно остро эта проблема ощущается при подземном строительстве вблизи существующих зданий и сооружений. При этом наиболее опасными видами работ в этих условиях являются: 1) прокладка подземных коммуникаций и тоннелей;

2) разработка котлованов и траншей с водопонижением и без крепления их стенок; 3) динамические нагрузки на основания существующих зданий при погружении свай или шпунтов вблизи них; 4) динамические или вибрационные воздействия от работы транспорта и производственного оборудования [1].

В результате таких воздействий на окружающую среду происходят: изменение уровня подземных вод (УПВ), снижение значений механических характеристик грунтов в последствии

их замачивания, различные виды загрязнения среды, в частности, эколого-биологические, проявления карстовых и суффозионных процессов.

Мангушевым Р.А. и его соавторами отмечено: «выявить развитие неблагоприятных тенденций в период производства работ нулевого цикла, возведения сооружения и в первый период его эксплуатации позволяют регулярное инструментальное наблюдение и оперативное управление ходом работ - **геотехнический мониторинг (геомониторинг)**. Его цель - обеспечение качества и соответствия техническим регламентам возводимых строительных конструкций и зданий и сооружений окружающей застройки, а задачи - регулярное отслеживание поведения строящегося сооружения, окружающих зданий и их грунтового основания, а также принятие мер по обеспечению дальнейшего безопасного строительства» [2].

По данным профессора Теличенко В.И. система геомониторинга состоит из расчетной, проектно-конструктивной визуально-инструментальной и аналитической частей [1]:

- **Расчетной**-программа дополнительных инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий, численное моделирование, сбор нагрузок, определение расчетного сопротивления грунта и дополнительных осадок;

- **проектно-конструктивной** - план противоаварийных мероприятий по усилению, план защитных мероприятий при ухудшении экологии;

- **визуально-инструментальной** - системы наблюдений за надземными сооружениями вокруг объекта подземного строительства, за деформациями конструкций возводимого сооружения, за состоянием окружающего массива грунта; за экологической обстановкой; гидрогеологические наблюдения;

- **аналитической** - анализ данных математического моделирования; оценка результатов обследования сооружения и окружающей застройки, прогноз поведения сооружения и окружающих зданий.

Выделяют следующие методы геомониторинга: 1) фиксация раскрытия трещин в несущих строительных конструкциях существующих окружающих зданий, 2) точные геодезические наблюдения за вертикальными и горизонтальными деформациями оснований, фундаментов и несущих строительных конструкций зданий и сооружений (обычно второго класса с точностью ± 1 мм), 3) определение изменений напряженного состояния в основаниях, фундаментах и несущих строительных конструкциях зданий и сооружений, 4) фиксация параметров колебаний несущих конструкций объектов мониторинга и соответствующих динамических колебаний в грунтах, 5) контроль за колебаниями уровня грунтовых вод, 6) контроль за точностью и качеством устройства свай, 7) контроль за качеством выполнения монолитных бетонных и железобетонных конструкций, 8) контроль за качеством выполнения земляных работ (технологии откопки котлована, крепления его стенок, водопонижения, устройство искусственного основания и т.п.), 9) технический контроль за состоянием возводимых конструкций.

В зависимости от функционального назначения геомониторинг состоит из объектного, геолого-гидрогеологического, эколого-биологического и аналитического разделов.

Сущность объектного раздела заключается в наблюдении за состоянием оснований, фундаментов, несущих конструкций самого подземного сооружения, окружающих его зданий и объектов инфраструктуры. Геолого-гидрогеологический раздел включает в себя систему режимных наблюдений за изменениями состояния грунтового массива, уровней и состава подземных вод, карстово-суффозионных явлений, оседания земной поверхности, развитием эрозионных, оползневых процессов. В задачу эколого-биологического раздела входит система наблюдений за изменениями окружающей природной среды, а также радиационной обстановки. В аналитическом разделе производится анализ и оценка результатов наблюдений, моделирование взаимодействия подземного сооружения, окружающих его зданий и объектов инфраструктуры с окружающим грунтовым массивом путем использования пространственных (иногда плоских) версий апробированных комплексов метода конечных элементов при упругопластических моделях грунта, сравнение прогнозируемых величин параметров с

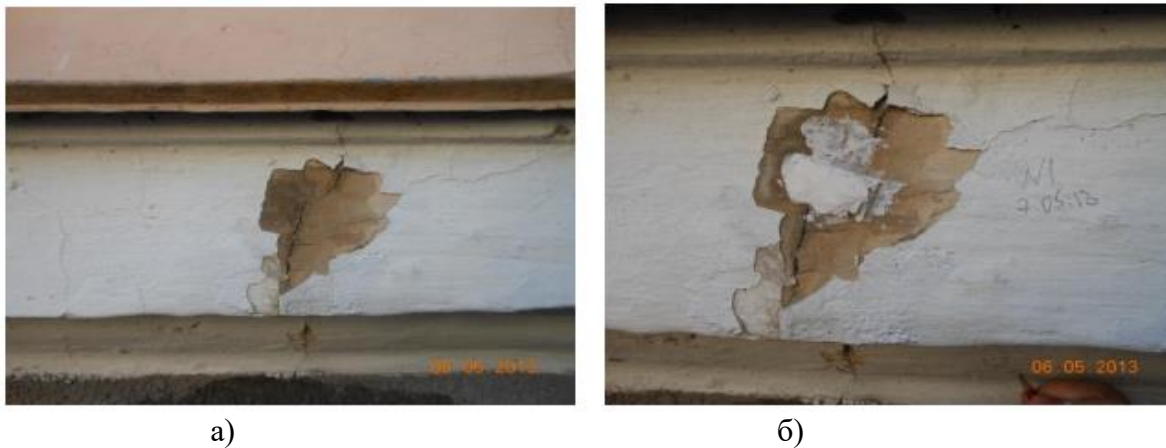
результатами натуральных измерений, разработка мероприятий по предупреждению или устранению зафиксированных или прогнозируемых негативных последствий на объекты геомониторинга.

Геомониторинг состоит из подготовительного рабоче-строительного и после-строительного этапов.

Подготовительный этап включает в себя период, включающий предварительную оценку технического состояния сооружения, установку маяков или датчиков на существующие трещины с указанием даты их постановки (рис. 1).

Рис. 1. Трещины, возникшие в несущей стене объекта геомониторинга а), гипсовый маяк с указанием даты его установки б)

Fig. 1. Cracks in the bearing wall of the geomonitoring object a); gypsum beacon with the date of its installation b)



Поверхностные марки, обычно устраивают на уровне цоколя в несущих стенах зданий для фиксации их осадок (рис. 2) - установку оборудования для регулярных инструментальных наблюдений (датчики напряжений, послойных деформаций грунта, инклинометры, датчики порового давления, сейсмодатчики), тарировку его, снятие «нулевых» отсчетов, устройство скважин для контроля уровня грунтовых вод.

Рис. 2. Поверхностные стеновые марки на цоколе несущих стен объекта геомониторинга для фиксации осадок

Fig. 2. Surface wall marks on the basement of the bearing walls of the object of geomonitoring for fixing sediment



Рабоче-строительный этап включает в себя период регулярных геодезических наблюдений за сооружениями (определяются осадки, просадки, подъемы основания, их горизонтальные перемещения, крены сооружений, углы наклона подошвы фундаментов), фиксация показаний датчиков, оценка качества уложенного бетона, контроль параметров свай, корректировка технологических строительных мероприятий.

Послестроительный этап - это период продолжения наблюдений за сооружениями, особенно получившими наиболее опасные деформации.

По результатам нивелирования поверхностных или глубинных осадочных марок от стационарного репера определяют полную осадку каждой марки нарастающим итогом, максимальную, минимальную и среднюю осадку объекта, абсолютную максимальную и относительную величины разности осадок, крен и перекося сооружения или его отдельных частей.

По полученным результатам принимают решения, обеспечивающие предотвращение опасного развития деформаций зданий и сооружений. За счет изменения технологии их возведения, усиления фундаментов окружающих зданий, закрепления их оснований и надземных несущих конструкций, скорректировать ранее полученные при изысканиях значения геотехнических характеристик грунтов, а также расчетные схемы системы «сооружение - фундаменты - основание»; прогнозировать во времени развитие деформаций оснований подземных сооружений и окружающих их зданий; уточнять влияние опасных инженерно-геологических и технологических процессов на развитие деформаций зданий и сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии комплексного освоения подземного пространства мегаполисов / В.И. Теличенко [и др.]. – М.: Изд-во АСВ, 2010.
2. Основания и фундаменты / Р.А. Мангушев [и др.]. – М.: Изд-во АСВ, 2013.
3. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений / Б.И. Далматов, В.Н. Бронин [и др.]. – М.: Изд-во АСВ; СПб.: Изд-во СПбГАСУ, 2006. – 428 с.
4. ГОСТ 20522-96. Грунты методы статистической обработки результатов испытаний.

МАҚСАД ВА МАРҲИЛАҶОИ МОНИТОРИНГИ ГЕОТЕХНИКӢ ДАР СОХТМОНИ ЗЕРИЗАМИНӢ

Дар мақола маълумот оид ба мониторинги геотехникӣ дар мавриди сохтмони зеризаминӣ дар шароити биноҳо ва иншоотҳои мавҷуда оварда шудаанд. Мақсад, ҳадаф, марҳилаҳо ва таъминоти функционалии геомониторинг намуди корҳои хавфнок дар мавриди гузаронидани корҳои сохтмони зеризаминӣ дар наздикии биноҳои мавҷуда изҳор карда шудааст. Мониторинги техникӣ ба пешгирии намудани вусъатёбии ҷараёни нумусоид дар давраи истехсоли корҳои зеризаминӣ мусоидат менамояд.

Калидвожаҳо: Шароитҳои муҳандисӣ-геологӣ; шароитҳои гидрогеологӣ; мушоҳидаҳои муоинашаванда; сохтмони зеризаминӣ; борҳои динамикӣ; борҳои ларзишӣ; обпасткунӣ; биноҳои мавҷуда; муҳити ихотақунанда; асос ва таҳкурсиҳо.

ЦЕЛИ И ЭТАПЫ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРИ ПОДЗЕМНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В статье приводятся сведения о геотехническом мониторинге при подземном строительстве вблизи существующих зданий и сооружений. Изложены цели, методы, этапы и функциональное назначение геотехнического мониторинга, выявлены опасные виды работ при подземном строительстве вблизи существующих зданий и сооружений. Геомониторинг позволяет предотвратить развитие неблагоприятных тенденций в период производства подземных работ и обеспечивает их качество в соответствии с техническими требованиями.

Ключевые слова: инженерно-геологические условия, гидрогеологические условия, визуальные наблюдения, подземное строительство, динамические нагрузки, вибрационные нагрузки, водопонижение, существующие здания, окружающая среда, основания и фундаменты.

THE PURPOSES AND STAGES OF GEOTECHNICAL MONITORING AT UNDERGROUND BUILDING

In the article data on geotechnical monitoring at underground building near to existing buildings and constructions are considered. The purposes, methods, stages and a functional purpose of geotechnical monitoring are stated, dangerous kinds of works are revealed at underground building near to existing buildings and constructions. Geomonitoring allows to prevent development of an unfortunate trend in conducting underground works and provides their qualities according to technical specifications.

Key words: Engineering-geological conditions, hydro-geological conditions, visual investigation, underground building, dynamic loadings, vibrating loadings, water fall, existing buildings, environment, the bases and foundations.

Сведения об авторе: *Сулейманова Мутабар Абдулхаевна* – Таджикский технический университет имени М.С. Осими, к.т.н., исполняющая обязанности доцента кафедры подземные сооружения, основания и фундаменты. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. академиков Раджабовых, 10. E-mail: **mutabar_1953@mail.ru**. Телефон: (+992) 98-518-65-06

Information about the author: *Suleimanova Mutabar Abdulkhaevna* - Tajik Technical University named after M.S. Osimi, Ph.D., Acting Assistant Professor of the Department Underground structures, foundations and foundation. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, 10 Academicians Rajabov Stree. E-mail: **mutabar_1953@mail.ru**. Phone: (+992) 98-518-65-06

УДК 914/919

ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕК ТАДЖИКИСТАНА И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С РИСКАМИ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Бузрукова Д.И., Шарифов Г.В.

Таджикский национальный университет

Территория Республики Таджикистан разделяется на нескольких гидрографических областей, формирующихся за счёт двух главных речных систем - реки Сырдарья и Амударья. Северные районы Таджикистана занимают часть р. Сырдарьи в среднем её течении, площадью 13,4 тыс. км². Почти вся остальная территория страны расположена в бассейне р. Амударьи, разделённом горными хребтами на крупные речные бассейны, различающиеся высотой водосборов, степенью оледенения, различным развитием речной сети, условиями питания рек и формирования стока. Лишь Северо-восточный Памир относится к бессточным областям (бассейны озеро Каракуль и реки Маркансу).

Гидрографическую сеть Таджикистана составляет более 25 тысяч рек общей протяжённостью 69,2 тыс. км. Из них 983 рек имеют длину от 10 до 100 км, 16-рек от 100 до 500 км и 4 реки длиннее 500 км (карта1). По географическому положению речная сеть делится крупные рек Зарафшан, Сурхандарья (р. Каратаг, Шеркент), Кафирниган, Вахш, Пяндж, (Гунд, Бартанг, Язгулем, Вандж, Кызылсу-южная).

Среднегодовой речной сток составляет 64,0 куб. км. Главным источником влаги является сезонный снег. На южных склонах Гиссарского, Каратегинского и Алайского хребтов выпадает до 2000 мм осадков в год главным образом в виде снега, который тает до конца июня. В высокогорье, где лето короткое и прохладное, выпавший снег не успевает стаять, накапливается, постоянно превращаясь в лед.

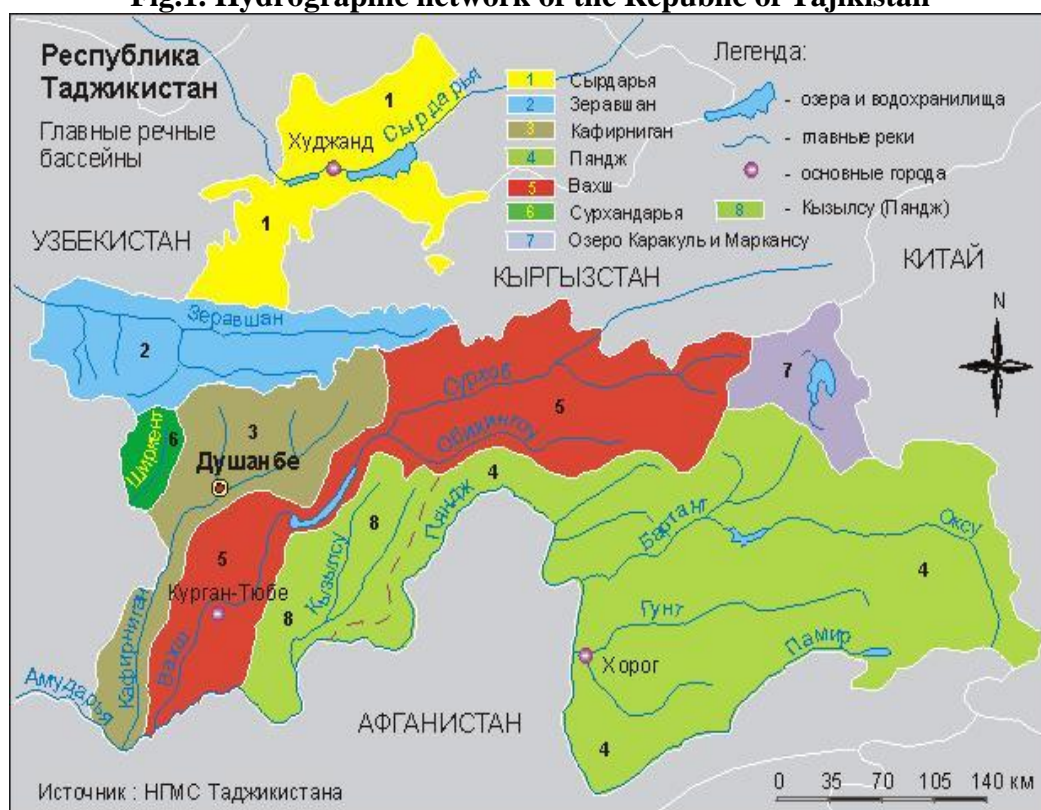
Так образуются ледники, роль которых, а питания рек Таджикистана очень велика, так как они дают ежегодно в разгаре лета до 13 кубических километров воды. Большинство рек нашей республики берут свое начало из ледников.

Таджикистан имеет очень высокую водообеспеченность. Средний поверхностный сток с одного квадратного километра составляет 449 тысячи кубометров в год - в четыре раза больше, чем в среднем по всему региону Средней Азии.

В сезон половодья реки несут большое количество взвешенных наносов, которые увеличивают эрозионную деятельность воды. Например, Кафирниган перемещает за год около 10 миллионов тонн наносов, а Кызылсу-южная - более 15 миллионов тонн. В результате в одном месте берега размываются, в другом - появляются мели и острова. Поэтому ежегодно на таких реках приходится проводить дорогостоящие берегоукрепительные работы.

Реки Таджикистана являются не только источниками влаги, без которой страна превратилась бы в пустыню. Таджикистан обладает огромными неисчерпаемыми гидроэнергоресурсов, которые оцениваются в 527 млрд. квт.часов в год при среднегодовой мощности 60,167 млн. кВт. Таджикистан по общим потенциальным запасам гидроэлектроэнергии среди стран мира занимает восьмое место, после Китая, России, США, Бразилии, Заира, Индии и Канады, а среди стран СНГ занимает второе место после России.

Рис.1. Гидрографическая сеть Республики Таджикистан
Fig.1. Hydrographic network of the Republic of Tajikistan



Гидроэнергетический потенциал Таджикистана в три раза превышает существующее потребление электроэнергии всей Центральной Азии. При эффективном использовании этих ресурсов регион может быть обеспечен дешевой и экологически чистой электроэнергией.

Первые водомерные посты были созданы на реках Зарафшан и Могиёндарье еще в 1889 году: они имеют самые продолжительные ряды наблюдений за стоком воды. Однако систематическое изучение крупных рек Таджикистана началось только в конце 20-х годов XX века в связи с освоением больших массивов поливных земель (Вахшская долина) после организации республиканской Гидрометслужбы. Наиболее быстрый рост сети гидрологических наблюдений происходил, а 60-80-е годы за счёт организации постов на малых и средних реках с площадью водосборов менее 100 км². Если к 1960 г. общее количества гидропостов на реках и озёрах составляло соответственно 94 и 4, то к середине годов их число достигло 147 и 9.

Водомерный пост есть первое, что устанавливается на реке, чтобы охватить наибольшие, наименьшие и другие характерные уровни воды, и ее расходы за много лет, причем, каждый перерыв в наблюдениях является непоправимым проблемам в изучении рек. Знание характерных уровней необходимо для составления гидрологических прогнозов, предупреждения наводнений, проектирования и строительства гидротехнических сооружений.

Уровень воды измеряется по рейкам, установленным на каждом водомерном посту. Измерение расходов воды на нешироких реках производится с гидрометрического мостика или с люльки, подвешенной на тросах, а на реке шириной в сотни метров, как Пяндж, с борта катера. Для записи колебаний уровня воды на реке существуют специальные самописцы. В будущем планируется оснастить водомерные посты и гидрометеорологические станции Таджикистана современными приборами.

На гидрологических постах производятся наблюдения и их первичная обработка. По окончании месяца или сразу после производства измерений и обработки материалы высылаются на гидрологическую станцию.

Гидрологические станции осуществляют организацию и производства работой водомерных постов, контроль за выполнением правил записи и обработки данных наблюдений. Поступившие

с постов материалы на станции проверяются, кодируются и вся информация, подлежащая занесению на технический носитель, направляется в Агентства по гидрометеорологии Таджикистан.

Там производится оценка качества наблюдений, полноты и своевременности присылаемых материалов и высылается соответствующая оценка результатов работы станции. Затем материалы включаются в Гидрологический ежегодник, куда входят сведения о водных ресурсах: уровень, расход, температура воды, расход взвешенных наносов и др. По ряду элементов (уровень и температура воды, мутность воды и др.) последующая обработка данных (вычисление средних значений за сутки, месяц, год, выборка экстремальных значений, статистическая обработка) производится на компьютере в вычислительных центрах.

В начале XX века проблемы гидрометеорологического обеспечения еще мало волновали человечество: запасы пресной воды казались неисчерпаемыми. Регистрация водных ресурсов, наблюдения за режимом рек и водоемов велись чаще всего эпизодически. Гидрологические прогнозы, как научная дисциплина, имеющая большое прикладное значение, развивались в тесной связи с запросами практики и прежде всего хозяйственного использования вод, рек и озер.

Оказывали влияние на развитие методов прогнозов также запросы, возникшие при осуществлении мероприятий по предупреждению вредных последствий наводнений и других гидрологических явлений.

Разработка методов и составление гидрологических прогнозов стали возможными, когда появились достаточные научные знания о важнейших явлениях в жизни рек и озер, а также накопились наблюдения по этим явлениям. В условиях большой востребованности водных ресурсов на территории Таджикистана решение задач гидрологического прогнозирования является важным для развития экономики республики, в первую очередь сельского хозяйства и гидроэнергетики. Обслуживание народнохозяйственных и других организаций сведениями о текущем и ожидаемом состоянии водных объектов, а также предупреждениями об ожидаемых опасных гидрологических явлениях, является основной задачей отдела гидрологических прогнозов.

Деятельность службы гидрологических прогнозов основывается на анализе условий формирования гидрологических явлений в данном году и прошлые годы, на глубоком знании гидрологического режима и научно-обоснованных методов его прогноза. Для этого служит фонд материалов наблюдений по гидрологии, метеорологии и смежным дисциплинам. Материалы фонда наряду с информацией о текущем состоянии водных объектов и погоды являются основой, на которой строится вся оперативная и исследовательская работа службы гидрологических прогнозов. От полноты и качества этих материалов во многом зависит успешность разработки методик гидрологических прогнозов, а также качество и эффективность оперативного гидрологического обслуживания народного хозяйства.

Основным гидрологическим фондовыми материалами являются систематизированные данные наблюдений над уровнем и расходом воды, температурой воды, ледовыми явлениями, толщиной льда, и высотой снега на льду рек, озер и водохранилищ. По крупным озерам и водохранилищам включаются данные наблюдений над волнением и испарением с водной поверхности, а также о притоке и сбросе воды из водохранилищ.

Сбор гидрологических и метеорологических сведений о текущем состоянии водных объектов и метеорологической обстановки в их бассейнах является важнейшей работой службы гидрологических прогнозов. Сеть гидрометеорологических станций и постов, откуда поступают все необходимые сведения, называется информационной.

Информационные станции сообщают следующие сведения:

- уровень воды,
- расход воды,
- температура воды,
- ледовые явления,
- толщина льда,

- наличие шуги,
- высота снежного покрова на льду,
- ветровое волнение, скорость и направление ветра на озерах и водохранилищах,
- снежный покров (высота и плотность),
- температура воздуха и атмосферные осадки.

Сведения об уровнях и температуре воды, а также о ледовых явлениях станции передают обычно один раз в сутки; данные наблюдений над толщиной льда и результаты снегомерных съемок - один раз в 10 дней. Во время прохождения высоких паводков и половодья сведения об уровнях воды нередко передаются чаще; два-три раза в сутки.

Кроме регулярной подачи сведений каждая станция обязана сообщать в орган службы гидрологических прогнозов данные о таких изменениях в состоянии водных объектов, которые создают угрозу населенным пунктам, предприятиям и гидрологическим сооружениям.

Средняя вероятность гидрологических прогнозов составляет 70-80%. Основная причина отдельных случаев невероятности заключается в отсутствии своевременной и полной оперативной информации с пунктов наблюдений.

Практическая ценность гидрологических прогнозов определяется их точностью и заблаговременностью. Прогнозы малой заблаговременности (на сутки, декаду) имеют более высокую точность, но меньшую оперативность, прогнозы же большой заблаговременности (месяц, сезон) хотя и менее точны, но более целесообразны для пользования потребителем в его хозяйственной деятельности. В первой десятидневке периода долгосрочные прогнозы уточняются согласно сложившейся гидрологической обстановке. Хозяйственные органы, получая долгосрочный прогноз и его уточнения, могут корректировать свои планы и задачи на основе более точных расчетов.

В первую очередь вода наших рек служит поливному земледелию. Многие небольшие реки, особенно в Ферганской долине, не доносят свою воду до устья, полностью разбираются на орошение. В республике насчитывается более двести каналов общей протяженностью более 28 тысяч километров. Из Вахша по магистральному каналу вода идет на орошение Вахшской долины, из Варзоба по Большому Гиссарскому каналу влага поступает на поля Гиссарской долины: река Варзоба доносит до устья только пятую часть своего стока.

На реках Таджикистана сооружены Нурекское, Кайракумское, Фархадское, Каттасойское, Муминободское, Сельбурское и другие водохранилища общим объемом более пятнадцати миллиардов кубометров. Из них самое вместительное по объему Нурекское - 10,5 км³, а самое большое по площади Бахри Точик (бывшей Кайракум) - 520 км².

Хотя на бытовые нужды расходуются всего несколько процентов всей потребляемой воды, именно это вода самая главная, ибо от ее чистоты зависят здоровье и жизнь всего населения республики.

Поэтому в нашей стране, где от воды зависит и урожай, и гидроэнергетика, и промышленность, и здравоохранения, где с водой связаны такие опасные явления, как наводнения, паводки, селевые потоки или напротив, засуха, роль своевременных и точных гидрологических прогнозов трудно переоценить.

Таджикистан, как горная страна, территории которого занимают свыше 93% горы, и где представлен практически весь спектр опасных геологических и природно-климатических явлений, среды которых сели, лавины, землетрясения, оползни, наводнения, обвалы, периодически быстрые подвижки ледников, эрозия почв, пыльный ветер (афганец), биологические и химические загрязнения, засуха, заморозки, снегопад, камнепады, грозы, град и др., приводящих к стихийным бедствиям, решение вопросов снижения риска от них имеет первостепенное значение.

Все стихийные бедствия, проявляемые на территории Таджикистана, как, впрочем, и во всех любых горных территориях, разделяются на две большие группы: природные и техногенные, которых между ними нет четкой границы, и они взаимосвязаны. Антропогенной

деятельность может как увеличить риск проявления того или иного стихийного бедствия, так и, в какой-то мере, снизить его риск.

В республике ежегодно происходит более пяти тысяч землетрясений разной силы, около пятидесяти тысяч оползней, рушатся десятки тысяч лавин, образуются разрушительные селевые потоки, выходят из берегов бурные реки, беспощадный град уничтожает урожай сельскохозяйственных культур. Все эти стихийные явления приносят большой ущерб экономики Таджикистан, а нередко приводят к гибели людей. В 2000-2005 гг. ущерб, нанесенный от природных бедствий, составили более 2 миллиардов долларов США.

За период с 1990 по 2001 годы в мире произошло более чем 2200 больших и малых стихийных бедствий, связанных с водой. Из них наводнения составили половину, вспышки инфекционных болезней, вызванных водой - 28%, засуха - 11%. Из всех бедствий произошли в Азии - 35%, в Африке - 29%, в Америке 20%, в Европе - 13% и в Океании - 3%.

Согласно статическим данным за период 1997-2014гг. количество стихийных бедствий в Республики Таджикистан имеет тенденцию к сокращению, хотя количество селей несколько увеличилось. Например, если количество наводнение в 1997 года составило 88 раз или 40,2% от общих количество стихийных бедствий, то этот показатель сравнительно в 2013 году составило 6 раз или 7,2%. За 1997-2014гг. по характеру возникновения количеств наводнений составляет 185 раз или 5,8% от общего количество чрезвычайных ситуации природного характера. Воздействие только одного стихийного бедствия, в некоторых случаях, сокращает внутренний национальный продукт в бедных странах на 10%. Например, за 2000 - 2006 годы на реке Пяндж израсходовано средств на сумму 15,2 миллионов долларов США для защиты берегоукрепительных дамб.

В связи с этим, и учитывая выше изложенные можно отметить основные условия, которые тесно связаны с плановой и высотной компоновкой регулировочных сооружений при управлении твердым стоком (насосами):

- Морфологические характеристики участка реки играют главную роль при выборе плановых форм русла и его сжатия сооружениями (радиус кривизны, ширина устойчивого русла и др.). Эти же характеристики (расходы воды, глубина потока, крупность наносов, скорость течения) определяют собой высотное положение частей сооружения (заглубление основания, крепление отметки верха дамб) по регулируемому участку русла;
- Плановые и высотные формы регулируемого русла на селеносных реках должны приниматься с учетом внезапности и своеобразия селевой массы;
- Качество местных грунтов и строительных материалов также влияет на конструктивные формы регулировочных сооружений и их компоновку.

Учет и согласование этих положений в конкретных условиях составляет достаточно трудную задачу. Поэтому во избежание ошибок, проектированию должны предшествовать детальное изыскание, постановка специальных наблюдений за режимом реки и деформаций русла, изучение русловых отложений и наносов, определений гидравлических элементов потока при различных расходах, учения особенностей различных видов конструктивных регулировочных сооружений, местных строительных материалов.

Поэтому проведение широких натурных обследований, существующих регулировочных и защитных сооружений и обобщение опыта проектирования и эксплуатации этих объектов создают необходимые предпосылки для выработки наиболее оправданных с точки зрения практики, решений. Лабораторные исследование проектируемых русло выпрямительных, регулировочных и защитных сооружений на пространственных моделях (такая модельная площадка института «Таджикгипроводхоз» до 1990 года на Душанбинской ветке существовала) дают возможность выявить их надежность, устойчивость в максимальном диапазоне изменения параметров природных технических, стоимостных и др.

В нашей республике, наряду с другими берегозащитными сооружениями, широкое распространение имеют сплошные (массивные) продольные дамбы и шпоры из местных грунтов, облицованные по напорному откосу бетонными или железобетонными плитами, монолитным

бетоном или железобетонным, неброской из крупного камня, тетраэдрами, габионными ящиками и др., из-за почти полной механизации производство работ. Однако эти сооружения, несмотря на свою устойчивость по отношению к их разрушению потоком, являются сооружениями пассивного действия за исключением поперечных шпор, длина которых намного меньше длины потока на регулируемом участке реки.

Кроме того, особенно на разветвленных участках рек и при наличии большого числа рукавов, применение традиционных продольных дамб в сочетании с поперечными шпорами (как выполняется в настоящее время) в качестве берегозащитных сооружений становится экономически неэффективной и технологически трудновыполнимой. Поэтому на таких участках рек одним из эффективных методов руслоформирования может быть дноуглубительные и русловыпрямительные работы, направленные на создание искусственного устойчивого русла с отметками горизонта воды ниже отметок пойменных земель и размерами поперечного сечения, рассчитанными на пропуск русло формирующего расхода 5+10% обеспеченности.

В Таджикистане из всей разновидности стихийных бедствий, наиболее катастрофическими по масштабу приносимого ущерба является наводнение. Происходит это в результате потепления климата и выпадение обильных осадков в предгорной и горной территории. Поэтому при рассмотрении вопроса пропуска паводковых потоков необходимо решить проблемы регулирования русел рек и управлении твердым стоком. Взаимодействия потока и русла происходит по принципу саморегулирующего природного механизма, который под влиянием внешних причинных факторов (водность реки, наноса, ограничивающие условия-мосты, дамбы, барражи шпоры и др.), выбирает единственно возможный режим, характеризующийся равновесным состоянием системы (устойчивостью).

Для получения наибольшего эффекта от проведения дноуглубительных работ, необходимо максимальное использование морфологии реки и руслоформирующей деятельности речного потока. Этого можно добиться при правильном подборе трассы фарватера, установление сроков проведения работ и соответствие методики дноуглубления русловому режиму реки.

Для защиты от селевых и паводковых явлений необходимо разработать надежные методы их прогнозирования, реализация комплексной программы предотвращения и снижения риска организационного и гидротехнического характера.

Также, большую опасность, особенно для горных районов, представляет сели или грязекаменные потоки. По имеющимся сведениям в Таджикистане в зависимости от интенсивности осадков ежегодно регистрируются от 40 до 230 селей, мелких и крупных наводнений, которыми в среднем наносится ущерб экономике страны от сотен тысяч до десятков миллионов долларов США. Согласно результатов исследований практически 90% долин рек на территории Таджикистана опасны с точки зрения возникновения селей, а большая часть населения, как правило расселяется именно вдоль долин крупных и мелких рек. На формирование селей основное влияние оказывают не только климатические условия (повышение количества и скорости выпадения осадков, увеличения скорости снеготаяния в летний период), но и перекрытые русел рек оползнями и обвалами.

Борьба с наводнениями и селями, другими вредными воздействиями вод должна стать слаженной координируемой межотраслевой деятельностью, где должны быть задействованы сеть гидрометеорологических и гидрологических станции, постов, системы обработки данных, законодательный и плановый контроль территорий риска, силы по оповещению, подготовке к стихийным бедствиям и ликвидации их последствий, проведению спасательных работ т.е. подход интегрированный.

Основной стратегической целью по управлению стихийными бедствиями в республике должно стать обеспечение безопасного и устойчивого проживания населения путем уменьшения их отрицательных последствий благодаря рациональному и эффективному использованию водных и других природных ресурсов, созданию и поддержанию безопасной окружающей среды, совершенствования механизмов взаимодействия по преодолению последствий стихии. Это

положительно скажется на социальном положении населения и позволит снизить уровень бедности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бедность в контексте изменения климата. -Душанбе: Национальный отчет ООН о человеческом развитии, 2012. -112 с.
2. Вопросы гидрогеологии и инженерной геологии Таджикистана. -Душанбе: ТГУ, 1976. -96 с.
3. Грацианский М.Н. Инженерная гидрология и гидрометрия /М.Н. Грацианский. -М: Высшая школа, 1966. -216 с.
4. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. СНиП 2.01.15-90. Государственный Комитет СССР по строительству и инвестициям. -М. 1991. – С. 31.
5. Изменения климата и безопасность в Центральной Азии. Материалы региональной семинар 20-21 января 2016г. –Бишкек, 2016. – С. 43.
6. Кузник И.А. Гидрология и гидрометрия / И.А. Кузник, Е.И. Луконин, В.Я. Пилипенко. -М: Колос, 1968. -384 с.
7. Маҷмуи конунҳо ва дигар санадҳои меъёрии ҳуқуқӣ дар соҳаи об. -Душанбе: Промэкспо, 2014. -200 с.
8. Национальная стратегия Республики Таджикистан по снижению риска бедствий на период 2010-2015гг.
9. Разработка и создания комплекса мероприятий по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений. - Душанбе, 2014. -343 с.
10. Орлова В.В. Гидрометрия / В.В. Орлова. -М: Высшая школа, 1974. -415 с.
11. Определение расчетных гидрологических характеристик. СНиП 2.01.14-83. Госкомитет по строительства СССР. -М., 1985. -С.38.
12. Шарифов Г.В. Усулҳои таҳқиқоти гидрогеологӣ ва муҳандисӣ-геологӣ / Г.В. Шарифов. -Душанбе: Маориф, 2014. -262 с.
13. Шарифов Г.В. Об, ҳаёт, сиёсат / Г.В. Шарифов. -Душанбе: Недра, 2013. -140 с.
14. Шарифов Г.В. Инженерно-геологическая модель распределения георисков на территории города Душанбе / Г.В. Шарифов // Вестник ТНУ. -Душанбе, 2016. - №1/3 (200). – С. 264-268.
15. Шарифов Г.В. Инженерно-геономическая типизация и прогноз георисков на территории города Душанбе и его агломерации / Г.В. Шарифов, Ш.Ф. Валиев // Известия вузов Кыргызстан. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстан. Бишкек, 2015. -№9. –С. 22-26
16. Шарифов Г.В. Исследование ИГН – нагрузок от георисков в мегаполисе Душанбе / Г.В. Шарифов, Ш.Э. Усупаев // Материалы Международной конференции «Современные техники и технологии в научных исследованиях». - Бишкек, 2016. –С. 282-288.

ХУСУСИЯТИ ҶУҒРОФИИ ДАРЁҲОИ ТОҶИКИСТОН ВА АЛОҚАМАНДИИ ОН БО ХАТАРИ ОФАТҲОИ ТАБИИ

Худуди Ҷумҳурии Тоҷикистонро ду системаи асосии дарёӣ-дарёҳои Сир ва Омӯ ба якҷанд минтақаи ҷуғрофӣ ҷудо менамояд. Дар худуди Ҷумҳурии Тоҷикистон амалан тамоми намуди ҳодисаҳои иқлимӣ-табиӣ ва хатарҳои геологӣ мушоҳида карда мешавад. Ҳалли ин мушкилот ва паст намудани хатарҳои онҳо моҳияти аввалиндараҷа мебошад.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, дарё, офат, хатар, сел, обхезӣ, заминларза, тарма, ярч, шароит, зарар, аҳоли, иқтисодиёт, табиӣ, техногенӣ, геологӣ.

ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕК ТАДЖИКИСТАНА И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С РИСКАМИ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Территория Республики Таджикистан разделяется на нескольких гидрографических областей, формирующихся за счёт двух главных речных систем - реки Сырдарья и Амударья. На территории Республики Таджикистан наблюдается практически весь спектр опасных геологических и природно-климатических явления и решение вопросы снижения риска от них имеет первостепенное значение.

Ключевые слова: Таджикистан, рек, стихия, бедствия, риск, сели, наводнения, землетрясения, лавина, оползни, условия, ущерб, населения, экономика, природный, техногенный, геологический.

HYDROGRAPHIC FEATURES OF THE RIVERS OF TAJIKISTAN AND THEIR CONNECTION WITH RISKS OF NATURAL DISASTERS

The territory of the Republic of Tajikistan is divided into several hydrographic areas, which are formed by two main river systems - the Syr Darya and Amu Darya rivers. On the territory of the Republic of Tajikistan, almost the whole spectrum of dangerous geological and natural-climatic phenomena is observed, and solving the issues of reducing the risk from them is of paramount importance.

Key words: Tajikistan, rivers, elements, disasters, risk, mudflows, floods, earthquakes, avalanche, landslides, conditions, damage, population, economy, natural, man-made, geological.

Сведения об авторах: Бузрукова Дилбар Ибрагимовна – Таджикский национальный университет, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры геологии и разведки МПИ геологического факультета. Адрес:

734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: buzrukova_46@mail.ru. Телефон: (+992) 93-581-77-54

Шарифов Гул Вахобович – Таджикский национальный университет, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: gulsharifov@mail.ru. Телефон: (+992) 918-29-75-44

Information about the authors: *Buzrukova Dilbar Ibragimovna* - Tajik National University, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Geology and Intelligence, Mineral Resources Institute, Geological Faculty. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: buzrukova_46@mail.ru. Phone: (+992) 93-581-77-54

Sharifov Gul Vakhobovich - Tajik National University, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Faculty. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: gulsharifov@mail.ru. Phone: (+992) 918-29-75-44

УДК 553

ФОРМИРОВАНИЕ ОПОЛЗНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ УЧАСТКОВ СЕКИШЛАК, МЕХРОБОД И СУРХДАРА ФАЙЗАБАДСКОГО РАЙОНА

Шоназаров Б.Б.

Таджикский национальный университет

Участок Секишлак. Южная часть Секишлака отчленена от северного глубоком, до 40 м субширотным оврагом, а с юга ограничен самым последним оврагом в пределах изучаемого участка. Борта оврага, разделяющего два фланга Секишлака интенсивно поражена многочисленными оползневыми смещениями, при этом в наибольшей степени оползни наблюдаются на склонах северной экспозиции, где прослеживаются три последовательно сформированных оползня с объемами смещений до 100-250 тыс. куб. метров.

Формирование оползней на двух флангах Секишлака обусловлено природными и техногенными факторами. К числу основных природных факторов относятся: особенности строения склонов наряду с неоднородностями литологического состава лессовых пород, условия обводнения склонов и сейсмические воздействия. Склоны в районе Секишлака сложены крайне неоднородной пачкой лессовидных пород мощностью до 40-50 м. Крутизна склонов изменяется от 20° до 35°, а их возраст формирования - поздний плейстоцен-голоцен. Плоскости скольжения оползней приурочены к зонам повышенного увлажнения лессовидных суглинков на контакте их с погребенными почвами. Обводнение склонов может быть связано с наличием водоносных аллювиально-пролювиальных галечно-щебнистых отложений речных террас душанбинского комплекса, либо с трещинно-пластовыми водами отложений эоцена, а возможно и верхнего плиоцена [4].

К техногенным факторам относятся поливы сельхозугодий на территории Секишлака, что сопровождается формированием верховодки смешанного питания с последующим избыточным увлажнением пылеватых суглинков. Кроме того, не исключается и подрезка оснований склонов в районе существующей застройки кишлака.

По левому борту ручья Махмуди, также, как и на склонах оврагов, прорезающих изучаемый участок с запада на восток, фиксируется сплошная зона пораженности голоценовыми оползнями. Формирование оползней в долине ручья Махмуди связано с подмывом позднеплейстоценовых склонов ручьем и с переувлажнением подошвы лессовых пород подземными водами дочетвертичных отложений, а также за счет подрезок оснований склонов при сооружении автодорог. На остальной территории участка, за пределами освоенной площади Секишлака, оползневые смещения вызваны исключительно природными факторами, при этом большое влияние на формирование оползней, помимо гидрогеологической обстановки оказывают, здесь особенности геологического строения склонов.

Участок Мехробод. Развитие оползневых процессов на данном участке, главным образом, связано с природными факторами, ведущими из которых являются геологическое строение

склонов и гидрогеологические условия обводнения, физико-географические особенности территории и интенсивность сейсмических воздействий.

Геологическое строение дочетвертичных отложений оказывает большое влияние на формирование оползней, особенно в тех случаях, когда мощность суглинистого покрова на склонах достигает первых метров. В долине ручья Махмуди выходы эоценовых отложений свидетельствуют о сравнительно небольшой мощности лессовых пород, вскрытых эрозией, где подстилающие их дочетвертичные отложения имеют падения, в основном, параллельно склону. Плоскости скольжения оползней приурочены к контакту лессовидных суглинков с милонитизированными породами эоцена или с перетертыми карбонатными брекчиями верхнего плиоцена.

К востоку от ручья Махмуди, по бортам оврагов, развиты оползни неглубокого заложения, с плоскостями скольжения на контакте лессовидных суглинков с погребенными почвами, залегающими здесь на глубинах более 10 м.

На участке Мехробод оползневые склоны интенсивно обводнены подземными водами, что подтверждается наличием нисходящих родников в эрозионных врезках. Дебиты родников изменяются от 0,08 л/с до 0,30 л/с. На обводненность подошвы лессовых пород указывают большое количество суффозионных воронок глубиной до нескольких метров и проявленные просадки в пылеватых суглинках. Суффозия и проявленные просадки получили большое распространение на участке между северным и центральным оврагом, где в лессовидных суглинках сформировалось просадочное блюдце размером 140x80 м и глубиной до 3,0 м. На этом же участке в лессовых породах развиты сейсмодислокации, которые представляют собой кругостенные рвы протяженностью до нескольких сотен метров. Ширина рвов от 0,5 до 2,0 м, а их глубина достигает до 1,5-3,0 м. Днища трещин заполнены сильно увлажненными суглинками, в которых нередко наблюдаются мелкие суффозионные воронки, сейсмодислокации протягиваются по простиранию склонов, либо взаимно пересекаются между собой, возможно, что сейсморвы пересекают весь лессовый покров с частичным захватом коренных пород и приурочены к зонам новейших разрывов, перекрытых с поверхности лессовидными суглинками [2]. Трещины в лессовых породах способствуют формированию глубокопромоченных очагов локального увлажнения пылеватых суглинков, нарушают целостность и устойчивость склонов, что в конечном итоге способствует развитию оползневых смещений.

Участок Сурхдара. Развитие оползней на данном участке связано, в основном, с природными геологическими факторами, главнейшими из которых являются геологическое строение склонов, сильная раздробленность и милонитизация дочетвертичных отложений, интенсивная их дислоцированность, наличие обводненных участков повышенной трещиноватости пород, приуроченных к разрывным нарушениям, которые оперяют сейсмоактивную зону Илякского глубинного разлома. Вероятно, наличие этой зоны оказывает существенное влияние на формирование оползневых смещений. Блоковые оползни скольжения обычно захватывают породы коренной основы совместно с перекрывающими их лессовидными суглинками верхнего плейстоцена. Плоскости скольжения таких оползней расположены на глубинах от нескольких метров до 30-40 м. По бортам практически всех оврагов развиты целые каскады многоступенчатых блоковых оползней, которые смещались по направлению к тальвегам овражной сети.

Наличие вторичной складчатости в коренных породах мезозоя и обводненных зон разрывных нарушений совместно с активными сейсмическими воздействиями создают благоприятные условия для формирования блоковых оползней, особенно по литологическим границам напластования между гипсами и алевропесчаными слоями, когда падение этих пород ориентировано параллельно склону. Крутизна склонов, где сформированы такие оползни, колеблется от 15° до 40°. Кроме блоковых оползней, захватывающих коренные породы, на данном участке развиты оползни скольжения в покровных суглинках на контакте их с отложениями верхней юры или нижнего мела, а возможно и с обвально-осыпными накоплениями верхнего плейстоцена. Объемы таких оползневых смещений примерно достигают до нескольких

десятков тысяч кубических метров. Интенсивность и направленность оползней скольжения в покровных суглинках в первую очередь обусловлены геологическим строением склонов. Такие оползни наблюдаются чаще всего на склонах с маломощным до 5-10 м покровом пылеватых суглинков, имеющих крутизну более 15°-20°, при этом падение коренных пород чаще всего ориентировано параллельно склону. Боковые оползни скольжения нередко переходят в оползни-потоки объемами до 150-300 тыс. кубических метров [4].

Значительная оползневая пораженность участка реализованными и приостановившимися оползнями на склонах, имеющих крутизну более 15°, позволяет считать их неустойчивыми в отношении возможного развития дальнейших оползневых смещений. Склоны крутизной менее 15°, не затронутые оползневыми смещениями, предполагается рассматривать как потенциально неустойчивые,

В связи с наличием глубоких эрозионных врезов, склоны которых могут быть подвержены оползневым смещениям, создаются предпосылки для образования отдельных перекрытий русел оврагов и саев Колучак и Хучаксай. Высота перекрытий ориентировочно может достигать от нескольких метров до 15 м. В периоды максимального выпадения атмосферных осадков и во время снеготаяния по руслам крупных оврагов и по долинам ручьев Колучак и Хучаксай могут наблюдаться паводковые грязевые потоки, либо грязекаменные селевые выносы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология / В.Д. Ломтадзе // Инженерная геодинамика. -Ленинград: «Недра», 1977. - 479 с.
2. Комилов О.К. Оползневое состояние территории Файзабадского района по главным долинам рек / О.К. Комилов, Б.Б. Шоназаров // Научный журнал «Наука и инновация». Душанбе, 2018. -№3. -С. 176-179.
3. Преснухин В.И. Оползни Таджикистана / В.И. Преснухин. -Душанбе, Дониш: 1976. -часть 1. -312 с.
4. Технический отчет «Стационарное изучение оползней в Центральном Таджикистане в 1986-1988гг.» Книга 1. 163 с. Отв. исполнитель А.У. Аминов.

ТАШАККУЛЁБИИ ЯРЧҶО ДАР ҲУДУДИ ҚИТЪАИ СЕКИШЛОҚ, МЕХРОБОД, ВА СУРҲДАРАИ НОҶИЯИ ФАЙЗОБОД

Минтақаҳои Секишлоқ, Мехробод ва Сурхдара ба ноҷияи Файзобод дохилшуда, хокҳои зардхок ва зардхокмонанд хело васеъ инкишоф ёфтаанд, аз хамин лихоз равандҳои ярчи хело васеъ паҳн гаштаанд. Дар мақолаи мазкур шароитҳои бавучудии ярҷо навишта шудааст, ки дар се минтақаҳои номбаршуда хело васеъ паҳн гаштаанд. Шароитҳои, ки аксарият таъсири худро бар бавучудии ярҷо мерасонад ин омилҳои табиӣ, техногенӣ, таъсири обҳои зеризаминӣ, геоморфология, ҳолати нишебӣҳо, сохтори геологии нишебӣҳо, инчунин равандҳои суффозия, фурунишинӣ, сойпайдошавӣ, тарқишҳо ва микро кафишҳо ва ғайра мебошанд.

Калидвожаҳо: ярч, Секишлоқ, Мехробод, Сурхдара, омил, нишебӣ, тарқиш, чинс, раванд.

ФОРМИРОВАНИЕ ОПОЛЗНЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ УЧАСТКОВ СЕКИШЛАК, МЕХРОБОД И СУРХДАРА ФАЙЗАБАДСКОГО РАЙОНА

Территории Секишлак, Мехрабад и Сурхдара относятся к Файзабадскому району, где широко распространены лёсссы и лёссовидные породы. Поэтому оползневые процессы очень широко распространены. В данной статье описаны условия формирования оползней, которые распространены на этих трех участках. Условия, которые чаще всего влияют на формирования оползней, это: природные и техногенные факторы, влияние подземных вод, геоморфологические условия, вид склонов, геологическая структура склонов, а также процессы – такие, как суффозия, просадка, оврагообразование, разломы и микроразломы и т.д.

Ключевые слова: оползень, Секишлак, Мехрабад, Сурхдара, склон, разлом, порода, процесс.

FORMATION OF RIDES ON THE TERRITORY OF THE SEQUE SULFUR, MECHROBODS AND SURKHDAR OF FAYZABAD DISTRICT

The territories of Sekishlak, Mehrabad and Surkhdar belong to the Faizabad district, where loess and loesslike species are widespread. Therefore, landslide processes are very widespread. This article describes the conditions for the formation of landslides, which are common in these three areas. The conditions that most often affect the formation of landslides are natural and man-made factors, the influence of groundwater, geomorphological conditions, the type of slopes, the geological structure of the slopes, as well as processes, such as suffusion, subsidence, gullying, fracturing and micro fractures, etc.

Key words: landslide, Sekishlak, Mehrabad, Surkhdar, slope, fault, rock, process.

Сведения об авторе: *Шоназаров Бехруз Бахромович* - Таджикский национальный университет, аспирант кафедры гидрогеологии и инженерной геологии. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 17. E-mail: behruz_29_12_92@mail.ru. Телефон: (+992) 988-24-76-75

Information about the author: *Shonazarov Bekhruz Bakhromovich* - Tajik National University, graduate student of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 17. E-mail: behruz_29_12_92@mail.ru. Phone: (+992) 988-24-76-75

УДК 556.55 (574/575)

БУҲРОНИ ЗАХИРАҲОИ ОБӢ ВА ОҚИБАТҲОИ ОН ДАР ОСИЁИ МАРКАЗӢ

Пирова Г.И.

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни

Захираҳои обӣ дар инкишофи ҷамъияти инсонӣ нақши асосиро мебозид ва мебозад. Одамон дар ҳама давру замон кӯшиш менамуданд, ки дар наздикии обҳои ширин зиндагӣ кунанд. Дар ҳолати хушк шудани он кӯч мебастанд ё бо дигар ҷамъиятҳое, ки ба захираи об дастрасӣ доранд рақобат менамуданд.

Ин масъала махсусан барои минтақаҳои хушк моҳияти аввалиндараҷа дорад. Дар замони ҳозира бошад, масъалаи захираи об дорои моҳияти нав мебошад. Бо рушд ёфтани инсоният, зиёд шудани аҳоли ва рушди соҳаҳои саноат ба масъалаи норасоии оби ширин, инчунин, ифлосшавии он илова мешавад. Оиди ин масъала чандин маротиба аз минбарҳои байналмиллалӣ садо дода буд. Таъсири инсоният ба табиат мафҳуми умумисайёрагиро гирифтааст, ки оқибатҳои фалокатовар дорад.

Аз рӯйи таҳлили олимони байналмиллалӣ, ки аз онҳо 220 нафарашон иқлимшинос мебошанд, маълум шудааст, ки аз ҳисоби таъсиррасонии антропогенӣ ба табиат, инсоният дар оянда бо зиёдшавии рӯзҳои гарм рӯ ба рӯ мешавад. Яъне фоизи муайяни захираҳои обӣ зери таъсири бухоршавӣ қарор мегиранд.

Аз рӯйи баҳогузори мутахассисон дар давоми 30-40 соли оянда миқдори рӯзҳои гарм 4 маротиба зиёд мешавад. То охири аср бошад 10 маротиба балеанд шуданаш мумкин аст. Ин маълумотҳо дар воҳӯрии мутахассисони байнидавлатӣ оид ба тағйироти иқлим дар шаҳри Кампалаи Ҷумҳурии Уганда садо дод. Мавзӯи воҳӯрӣ «Назорати ҳодисаҳои ғайриоддии иқлим, садамаҳо ва мутобиқатшавӣ ба тағйирёбии иқлим» буд. Аз рӯйи маълумотҳои байналмиллалӣ «Фонди табиати ёбой» ҳоло ба ҳар сари аҳолии сайёра ба ҳисоби миёна 750 м³ об рост меояд. То соли 2050 ин нишондод то 450 м³ паст шуданаш мумкин аст. Ин маънои онро дорад, ки 80%-и давлатҳо ба минтақаи норасоии оби ширин дохил мешаванд.

Ҳоло СММ дар тамоми ҷаҳон норасоии обро ба 230 млрд. м³ баҳогузорӣ менамояд, ки то соли 2025 талабот ба оби тоза то 1,3 2 трлн. м³ зиёд мешавад. Дар баробари ин захираи оби ширин вобаста ба қитъаҳои олам нобаробар паҳн шудааст. Махсусан норасоии зиёди об дар Осие мушоҳида мешавад. Чунки дар ин қитъа 60%-и аҳолии сайёра зиндагӣ карда, 36%-и захираи оби ҷаҳонӣ тавлид мешавад. Ба ин боз масъалаи ифлосшавии обҳо дар Осие дохил мешавад. Дарёҳои Осиеи Марказӣ аз рӯйи тавсиф яке дарёҳои ифлосшудаи ҷаҳон ба ҳисоб мераванд.

Дарёҳои ифлосшудаи асосӣ дар Осие Хуанхе (Хитой), Ганг (Ҳиндустон) ва Амударёву Сирдарё (Осиеи Марказӣ) мебошанд. Захираҳои обии Осиеи Марказӣ нобаробар тақсим шудаанд. Миқдори зиёди обҳо дар минтақаҳои кӯҳӣ вучуд дошта, норасоии захираҳои об дар ҳамвориҳо дида мешавад. Ин масъала ниҳоят мураккаб мебошад. Чунки захираҳои обии минтақа дар байни Ҷумҳурии Тоҷикистон, Қирғизистон, Туркменистон, Ўзбекистон ва Қазоқистон тақсим мешавад.

Мақсади омӯзиши масъала дар он аст, ки дар ҳоли ҳозир дар давлатҳои поёноб масъалаи обтаъминнамоӣ ниҳоят мураккаб шудааст. Ҳоло Амударё обҳои худро то баҳри Арал расонида наметавонад. Лекин Сирдарё бошад, ки қисми асосии об барои обёрии

заминҳо истифода мешавад, бо мушкилӣ ҳаҷми хурди обро то баҳри Арали Шимолӣ мебарад.

Бухронӣ таъмини об дар Осиёи Марказӣ аз 4 омил вобаста аст:

а) зиёдшавии аҳоли;

б) ифлосшавии муҳити атроф;

в) тайирёбии иқлим;

г) ҳамкорӣ надоштани давлатҳо дар масъалаи истифодабарии иншоотҳои гидротехникӣ ва гидроэнергетикӣ.

Аз рӯи маълумотҳои СММ дар Осиёи Марказӣ то соли 2025 миқдори аҳоли ба 85 млн. нафар мерасад. Бо зиёд шудани аҳоли талабот баоби нушокӣ маҳсулоти саноатӣ ва хочагии қишлоқ зиёд мешавад. Дар баробари ин рушди хочагии қишлоқи Осиёи Марказӣ ба шароитҳои иқлимӣ вобаста аст, ки бе обёрӣ заминҳо рушд карда наметавонад. Он ҳамчун соҳаи серталаби об дар хочаги халқ ба ҳисоб меравад. То 65%-и захираҳои обии минтақа барои обёрӣ заминҳо истифода мешавад. Қисми боқимонда бошад бухор мешавад ё ба воситаи шабакаҳои фарсудаи мелиоративӣ ба қабати хок захира меравад.

Барои ҳавзаи баҳри Арал ҳаҷми обҳои талафёфта ҳар сол 30-40 км³ ро ташкил мекунад. Бояд кайд кард, ки дар байни омилҳои иқлимӣ минтақаи бухоршавӣ ҷои асосиро мегирад.

Ҳоло аз ҳисоби хокҳои шӯр дар вилояти Қароқалпокистони Ўзбекистон, ки 2 млн. га заминҳои кишт дорад, зиёда аз 240 ҳаз. га аз истеҳсолот баромадааст. Боқимондаҳои захрдор ва нуриҳои маъданӣ на танҳо дар об, инчунин, дар таркиби ҳаво ҳам вучуд доранд. Дарёҳои асосии минтақа Амударё ва Сирдарё буда, дар минтақаи баландкӯҳ ҳосил шудаанд. Барои онҳо гизогирӣ пиряхӣ хос мебошад.

Маҷрои асосии Амударё дар кӯҳҳои Помиру Олойи Тоҷикистон (80%) ва қисман шимолӣ Афғонистон ҳосил мешаванд. Шохобҳои асосии Амударё -Панҷ, Вахш, Сурхандарё, Шеробод, Қашқадарё ва Зарафшон мебошад.

Сирдарё бошад то 74% дар ҳудуди Қирғизистон дарёи (Норин), қариб 14% Ўзбекистон (Қарадарё) ва 9% Қазоқистон (дарёҳои Арис ва Келес) ба вучуд меояд.

Масоҳати пиряхҳои ҳавзаҳо ҳам хурд шуда истодааст. Дар давоми солҳои 1957-1980 пиряхҳои ҳавзаи баҳри Арал 115,5 км³ масоҳатро аз даст додаанд, ки онҳо метавонистанд 104 км³ об ҳосил кунанд. Он 20%-и захираи яхро ташкил мекунад. Сабаби асосии тағйирёбии пиряхҳо гармшавии умумисайёравии иқлим мебошад, ки ба он ҳодисаҳои гуногуни табиӣ ба монанди пӯшонидани шудани пиряхҳо бо чангу тӯфони биёбонҳои Афғонистон, Эрон, Хитой ва Осиёи Марказӣ мебошанд. Инчунин фаъолияти антропогенӣ ҳам (аз қаъри баҳри Арали хушкшуда бод, чангу намакро ба атмосфера мебардоранд, ки онро ҳоло абрҳои дорчинии атмосферӣ меноманд) дохил мешавад.

Аз рӯи маълумотҳои СММ дар давоми 10 соли охир ҳарорати ҳаво дар ҳамвориҳо то +0,6 °C ва дар ноҳияҳои кӯҳӣ то +1,6 °C баланд шудааст.

АДАБИЁТ

1. Доклад о человеческом развитии в Центральной Азии. В будущее без барьеров: региональное сотрудничество в области человеческого развития и обеспечения человеческой безопасности. Региональное бюро ПРООН по странам Европы и Содружества Независимых Государств, Братислава. – 2005. -37 с.
2. Закон Кыргызской Республики от 23 июля 2001 года №76 «О межгосударственном использовании водных объектов, водных ресурсов и водохозяйственных сооружений Кыргызской Республики», 62 с.
3. Зеринг Дж. От ледников до Аральского моря - вода объединяет / Дж. Зеринг, А. Дибольд. -Trescher Verlag, Berlin, 2012. –С.16-19.
4. Молдобаев А. Международная договорно-правовая база государств Центральной Азии в области управления трансграничными водными ресурсами, Аналитический центр «Prudent Solutions» (Разумные решения) / А. Молдобаев. - 19.07.2013. –С.7-8.
5. Назарбаев Н.А. В потоке истории / Н.А. Назарбаев. –Алматы: Атамура, 1999. -416 с.
6. Соглашение между Республикой Казахстан, Республикой Кыргызстан, Республикой Узбекистан, Республикой Таджикистан и Туркменистаном «О сотрудничестве в сфере совместного управления использованием и охраной водных ресурсов межгосударственных источников». - Алматы, 18.02.1992. -102 с.
7. Фасхутдинов Г. Таджикистан делает ставку на «водную дипломатию» / Г. Фасхутдинов // Deutsche Welle, 21.08.2013. –С.109-111.

БУХРОНИ ЗАХИРАҶОИ ОБӢ ВА ОҚИБАТҶОИ ОН ДАР ОСИЁИ МАРКАЗӢ

Дар мақола вазъи кунунии бӯҳрони оби Осии Марказӣ оварда шудааст. Мувофиқи маълумотҳои СММ норасоии захираҳои оби асосан ба таъсири антропогенӣ вобаста аст. Яке аз омилҳои асосӣ обҳои даштҳои бекорхобида ва бӯҳршавии барзиёди об мебошад, ки ҳар сол то 30-40 км³ талаф меёбад.

Калидвожаҳо: бӯҳрони оби, захираҳои оби, норасоии об, обҳои, шабакаи мелиоративӣ, бӯҳршавӣ, маҷрои дарёҳо.

ВОДНЫЙ КРИЗИС И ЕГО ПОСЛЕДСТВИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

В статье приведена сегодняшняя водная кризисная ситуация Центральной Азии. Согласно прогнозу ООН нехватка водных ресурсов зависит от антропогенных воздействий. Орошение степных земель и испарение вод являются основными факторами, которые составляет 30–40 км³ потерь воды в год.

Ключевые слова: водный кризис, водные ресурсы, нехватка воды, орошение, мелиоративная система, испарение, сток рек.

WATER CRISIS SITUATION AND ITS CONSEQUENCES TO CENTRAL ASIA

Water crisis situation and its results to Central Asia are reviewed in this article. According to the UN that lack of water resource depends to the anthropogenic impact. Irrigating the soil and damping are one of the main factors, which consist of 30-40 km³ per-year.

Key words: water crisis, water resource, lack of water, Irrigating, ameliorative system, damping, channeling.

Сведения об авторе: *Пирова Гулчехра Иноятуллоевна* – Таджикский государственный педагогический университет, магистрантка факультета географии. **Адрес:** 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 121. E-mail: Guljera@gmail.com. Тел: (+992) 987-09-05-62

Information about the author: *Pirova Gulchekhra Inoyatulloevna* - Tajik State Pedagogical University, undergraduate student of the Faculty of Geography. **Address:** 734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 121. E-mail: Guljera@gmail.com. Tel: (+992) 987-09-05-62

УДК 553+624(191.2)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ КУМ-МАНОРСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО ПОЛЯ

Муродов А.А.

Таджикский национальный университет

Основу золотодобывающей промышленности республики составляют эндогенные месторождения Центрального Таджикистана (ЦТ).

Увеличение прироста запасов золота может решаться путем выявления или оценки перспективности новых или известных (но недоизученных) проявлений золота. К разряду таковых относится, Чоре–Дуобинское и Кум-Манорское рудные поля в среднем течении р. Зеравшан.

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

Работами советских геологов выявлены особенности геологии, вещественного состава и генезиса золотороявлений региона. Установлено, что наряду с проявлениями собственно золоторудной формации в ЦТ развиты также комплексные золотосодержащие проявления, в которых золото является второстепенным, сопутствующим элементом.

Несмотря на относительно хорошую степень геологической изученности золоторудных проявлений, предварительная экономическая их оценка в целом не осуществлена. Если для некоторых сравнительно крупных месторождений (Джилау, Тарор, Чоре, Дуоба, Комичора, Мосриф, Дуоба) составлен технико-экономический доклад (ТЭД), технико-экономической

обоснование (ТЭО), то для оставшейся основной массы проявлений предварительная экономическая оценка вовсе не проведена.

Среди малоизученных золотопроявлений ЦТ особо привлекательным является Кум-Манорское. Оно в географо-экономическом отношении представляет собой удачный объект для детального изучения и привлечения в сферу разработки.

Кумское малосульфидное золото- кварцевое оруденение – в плане постановки петролого-геохимических исследований относится к перспективным объектам. Слабое объемное изучение проявления требует привлечения методов, позволяющих анализировать изменение различных свойств руд в пространстве, и оценку его перспективы. Кум-Манорское золоторудное поле развито на северном склоне Зеравшанского хребта. Западной границей района размещения месторождений является р. Кум, а восточной – меридиан слияния рр. Манор и Поймазор. Вопросы геологии района проявления исследованы Ефименко В.Н., Мазитовым Г.А., Старшининым Д.А., Довгоживом А.Б. и др. в процессе проведения геолого-поисковых работ.

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

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

Нами уже ранее было выявлено, что инженерно-геологические комплексы пород района представлены разными генетическими типами современных отложений и разносоставными формациями [2]. Современные отложения представлены следующими генетическими типами: аллювиальным, пролювиальным, аллювиально-пролювиальным, гравитационным (коллювиально-делювиальным), гляциальным, полигенетическим. Каждый генетический тип включает определенный инженерно-геологический комплекс. Например, к аллювиальному типу относятся плиоцен-современные (N_2-Q_{Ival}) отложения террас, пойм и русел рек и их притоков. Это обычно галечники, пески и супеси, редко суглинки. Пролувиальный тип включает верхнечетвертично-современные отложения (Q_{IVpr}) конусов выноса и русел водотоков, состоящие из крупнообломочных грунтов с песчано-суглинистым заполнителем [4]. Среди них обычно резко преобладает крупнообломочная фракция [3].

Аллювиально-пролювиальный генетический тип – это верхнечетвертично-современные отложения ($Q_{Ival+pr}$) пойм и плиоцен-среднечетвертичные отложения (N_2-Q_{III+pr}) пойм. Первый подтип представлен лессовидными суглинками, супесями, галечниками и валунами, а второй – лессовидными суглинками и супесями. Гравитационный тип состоит из 3-х инженерно-геологических комплексов. Первый – коллювиально-делювиальные отложения верхнечетвертично-современных ($Q_{III-Q_{IVgr1}}$) коллювиальных и делювиальных отложений склонов. Они известны среди геологов как осыпные. К ним относятся разноразмерные глыбы, щебень, дресва, весьма часто с супесчано-суглинистым заполнителем, супеси, редко – суглинки.

Второй тип – верхнечетвертично-современные объединенные (Q_{III}-Q_{IVgr2}) коллювиальные, делювиальные, солифлюкционно-коллювиальные отложения, состоящие из крупнообломочного материала и супесей. К третьему инженерно-геологическому комплексу относятся верхнечетвертично-современные (Q_{III}-Q_{IVgr3}) обвальнo-оползневые отложения, крупнообломочные отложения, супеси, пески [5].

Гравитационный тип в районе имеет широкое распространение. Ими заняты склоны гор района исследования и весь северный склон Зеравшанского хребта.

Гляциальный генетический тип представлен четвертичными нерасчлененными ледниковыми отложениями (Qgl), включающими валуны, глыбы, щебень, гравий, пески и супесчаный материал. Полигенетический генетический тип включает среднечетвертичные (Q_{IIIpl}) лессовые и лессовидные инженерно-геологические комплексы.

Как уже отмечено выше, коренные породы района представлены разнотипными формациями: континентальной, континентально-морской, морской и интрузивной. Каждая формация включает широкий спектр типов с характерными инженерно-геологическими комплексами. Формация континентального генезиса представлена молассовыми (конгломераты, песчаники, алевролиты, гравелиты, глины, аргиллиты) N-Q и угленосными (сланцы, песчаники, глины, угли, конгломераты) J типами с пестрыми инженерно-геологическими комплексами. Континентально-морская формация состоит из терригенных и вулканогенно-терригенных литологических типов с разносоставными инженерно-геологическими комплексами, к которым относятся песчаники, гравелиты, конгломераты, кремнистые и углисто-глинистые сланцы, алевролиты, алевролиты, известняки, конгломераты и вулканиты.

Морские формации являются самыми широко распространенными в районе Кум-Манорского рудного поля [1]. К ним относятся терригенные, вулканогенно-терригенные, карбонатные, карбонатно-терригенные и метаморфические генетические типы: известняки, доломиты, мергели, алевролиты, гипсы, сланцы, кремни, эффузивы.

Интрузивные формации развиты фрагментарно и представлены гранитоидами и среднеосновными магматическими породами.

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

Гидрогеологическое изучение рудного поля выявило следующие особенности: влияния грунтовых вод на устойчивость бортов горных выработок и качество руды величину водопритоков в горные выработки. Получены данные для проектирования систем водоотведения или осушения поля, проведения дренажа выявления хозяйственно-питьевых и производственно-технических вод.

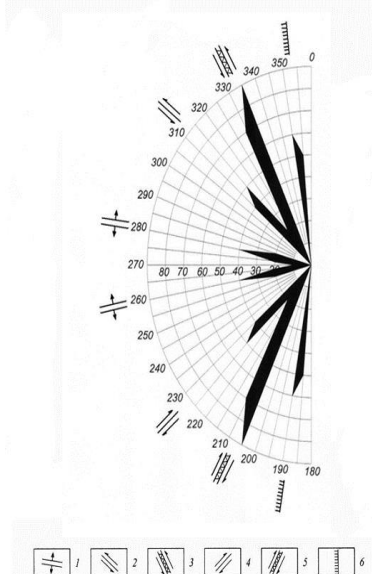
Геоэкологические работы были в основном гидрогеологического содержания. Они были направлены на поиск, выделение и изучение линейных проницаемых зон разрывных нарушений. Как известно, зоны разломов часто обладают фильтрационными свойствами и формируют гидродинамическую структуру рудного поля, а разрывы, трещины являются подвижными структурами. На рисунке отражена роза- диаграмма пространственной ориентировки активных тектонических нарушений в Кум-Манорском рудном поле.

Как видно, каждая система обладает определенной ориентировкой и наполнением. Следует вывод, что основными струкутuroобразующими трендами были СЗ и ЮЗ направленные напряжения.

Таким образом, проведенные геоэкологические и инженерно-геологические исследования условия Кум-Манорского золоторудного поля раскрывают его региональные особенности.

Роза-диаграмма пространственной ориентировки активных тектонических нарушений в Кум-Манорском рудном поле

Rose-diagram of spatial orientation of active tectonic disturbances in the Kum-Manor ore field



1 - Раздвиги и сбросы; 2 - Левые хрупкие сдвиги; 3 - Левые хрупко-пластичные сдвиги; 4 - Правые хрупкие сдвиги; 5 - Правые хрупко-пластичные сдвиги; 6 - Надвиги

ЛИТЕРАТУРА

1. Гидрогеология СССР. Том ХLI. Таджикская ССР. -М.: Недра, 1972. -472 с.
2. Методическое пособие по изучению инженерно-геологических условий месторождений полезных ископаемых. -Ленинград: Недра, 1985. -138 с.
3. Проблемы инженерной геологии Таджикистана. -Душанбе: Дониш, 1972. -215 с.
4. Пушкаренко В.П. Очаги твердой составляющей сейс бассейнов рек Заврон и Мазар-сай в Пенджикентском районе / В.П. Пушкаренко, Л.Н. Дриго, Ш. Ходжаев // Проблемы инженерной геологии Таджикистана. -Душанбе: Дониш, 1972. -С.177-182.
5. Троянский С.В. Классификация месторождений полезных ископаемых по условиям обводненности / С.В. Троянский // Сов.геология. - 1977. -№ 9. -С.29-36.

ШАРОИТИ МУҲАНДИСӢ - ГЕОЛОГӢ ВА ГЕОЭКОЛОГИИ ЗУХУРОТӢ МАЙДОНИ МАЪДАНИИ КУМ-МАНОР

Дар мақола хусусиятҳои шароити муҳандисӣ-геологӣ ва геоэкологии зухуротҳои майдони маъдании Кум-Манор таҳқиқ шудааст. Муқаррар карда шуд, ки минтақа хусусиятҳои минтақавии худро доранд.

Калидвожаҳо: Тоҷикистони Марказӣ, майдони маъдании Кум-Манор, геологияи муҳандисӣ, геоэкология.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ КУМ-МАНОРСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО ПОЛЯ

В статье рассматриваются особенности инженерной геологии и геоэкологии золоторудных проявлений Кум-Манорского рудного поля (Центральный Таджикистан). Установлено, что район характеризуется региональными инженерно-геологическими и геоэкологическими особенностями.

Ключевые слова: Центральный Таджикистан, Кум-Манорское рудное поле, инженерная геология, геоэкология.

ENGINEERING-GEOLOGICAL AND GEOECOLOGICAL CONDITIONS OF THE KUM-MANOR'S ORE FIELD IN CENTRAL TAJIKISTAN

The article discusses the features of engineering geology and geoecology of gold occurrences of the Kum-Manorsky ore field (Central Tajikistan). It is established that the area is characterized by regional engineering-geological and geo-ecological features.

Key words: Central Tajikistan, Kum-Manor ore field, engineering geology, geoecology.

Сведения об авторе: *Муродов Аброркул Ахрорович* – Таджикиский национальный университет, старший преподаватель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: kumgold99@inbox.ru. Телефон: **935-19-09-68**

Information about the author: *Murodov Abrorkul Akhrorovich* - Tajik National University, Senior Lecturer, Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: kumgold99@inbox.ru. Phone: (+992) 935-19-09-68

Мухидинов Ф.А., Саидов С.М.

Таджикский национальный университет

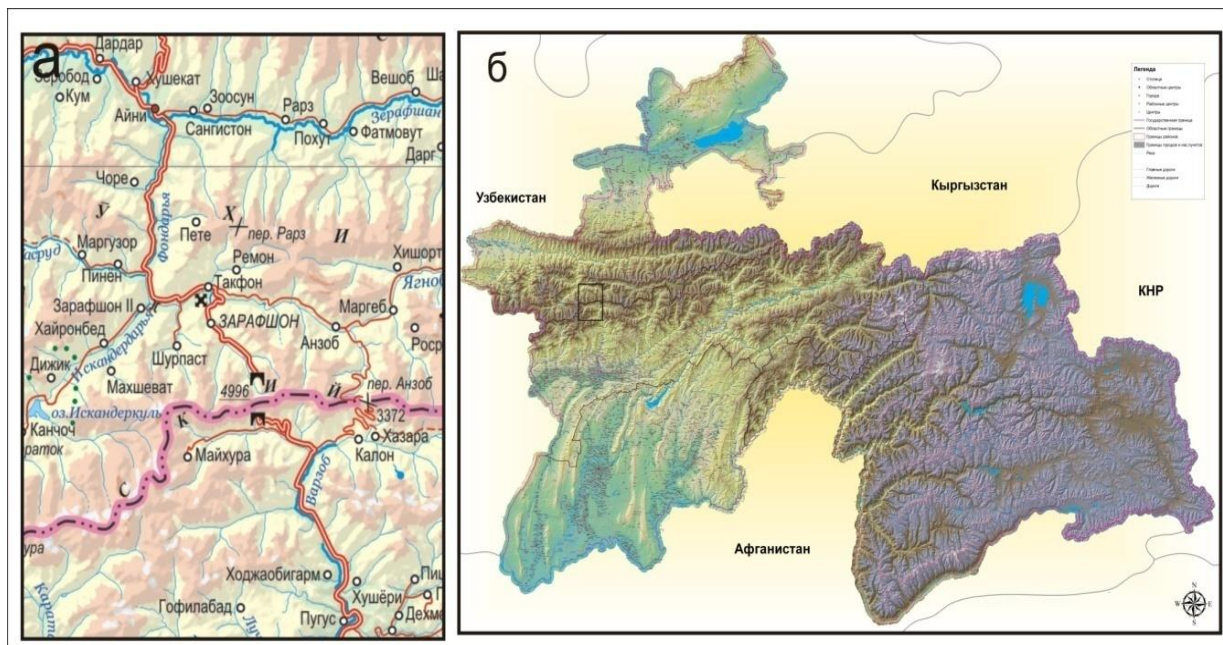
Район исследований расположен в средней части Центрального Таджикистана и административно относится к двум районам, южный портал тоннеля-Варзобскому району Центрального подчинения и северный портал-Айнинскому району Согдийской области.

Гиссарский хребет является положительным орографическим элементом складчато-глыбового типа, входящим в состав Алайской горной системы. Осевая линия хребта простирается с востока на запад в субширотном направлении с абсолютными отметками в районе исследований 3468-700 м. Гиссарский хребет имеет ассиметричное строение, относительно широкий и пологий (25° - 30°) северный склон и более узкий и крутой (35° - 40°) южный склон [1,3]. Превышение водораздельных поверхностей над эрозионными врезами в отдельных случаях достигает 600-700 м.

Орографический район исследования охватывает центральную часть Гиссарского хребта, представляет собой в структурном отношении складчато-глыбовое сооружение. История развития рельефа данного участка началась с конца палеогена, с проявлением первых низкогорных поднятий, которые, вероятно, явились причиной регрессии эоценового моря и уже в конце олигоцена были выражены в рельефе. Сложное геологическое строение, большие амплитуды новейших движений, породившие интенсивную деятельность экзогенных процессов, обусловили разнообразие форм рельефа, как по внешнему облику, [3] так и по происхождению.

Рис 1. Территория исследуемого района (а) и его местоположение в пределах границ Таджикистана (б)

Figure 1. The territory of the study area (a) and its location within the borders of Tajikistan (b)



Большое значение в образовании характерных особенностей рельефа имеют литологические свойства слагающих его пород. Там, где выходят на поверхность доломиты и известняки верхнего силура, рельеф приобретает крутоскалистый и крутосклонный облик, в отличие от массивов, сложенных легко выветривающимися сланцами нижнего силура, которые

характеризуются более пологим рельефом. Рельеф участка по направленности экзогенных процессов подразделяется на две категории форм: денудационные и аккумулятивные.

Денудационный рельеф. Периодически возрастающие в новейший этап геологического развития, как по скорости, так и по амплитуде положительные движения, обусловившие преобладание процессов разрушения, нашли свое отражение в преимущественном развитии денудационных элементов рельефа на участке. Выделяются три основных яруса рельефа, соответствующие трем этапам геологического развития Гиссаро-Алая. Верхний олигоцен-нижне-миоценовый ярус в виде фрагментов слабоволнистой поверхности располагается в осевой части Гиссарского хребта на абсолютных отметках до 4000 м и выше [1,3]. На участке исследований эти поверхности не сохранились и отмечаются они лишь за пределами участка.

Среднемиоценовый-нижнечетвертичный ярус рельефа, имеющий эрозионно-денудационное происхождение, располагается в осевой части Гиссарского хребта. Гипсометрически они расположены на абсолютных отметках 3100-3500 м. Современный облик рельефа данного яруса представляет собой крутоскалистые осыпные склоны, которые в нижней части яруса выполаживаются и отделяются от склонов более молодого среднечетвертичного современного яруса рельефа едва улавливаемым уступом. Среднечетвертичный современный ярус рельефа расположен на абсолютных отметках 2000-3100 м [2].

Аккумулятивный рельеф. К этой категории относятся все поверхности, наложенные на первичный эрозионно-тектонический рельеф. Генетически они делятся на типы: рельеф ледниковой аккумуляции, рельеф аллювиальной аккумуляции, рельеф конусов выноса.

Рельеф ледниковой аккумуляции расположен в долине реки Оби-Агба и Майхура и представлены они конечной мореной верхнечетвертичного оледенения Q_3 , заполняющей днище реки Оби-Агба и Майхура в виде отдельных гряд. К настоящему времени морена сильно задернована и прорезана эрозионным врезом этих рек. Рельеф аллювиальной аккумуляции имеет весьма незначительное распространение. Среди аллювиальных поверхностей выделяется только один комплекс-современное русло и пойма сая Оби-Агба на абсолютных высотах 2500-2800 м, сложенные галечником, ширина пойм не превышает 100-150 м. Современные конуса выноса распространены повсеместно. Поверхность их сливается в единый покров, наклоненный к руслу рек. В поперечном сечении конусы выноса имеют слабо заметное аркообразное строение. Основными факторами, образующими этот рельеф, является физическое выветривание, поверхностный смыл и временные селевые потоки.

В районе особенно важную роль играет сложная разрывная тектоника, значительное расчленение рельефа, выпадение большого количества осадков, что в комплексе способствует интенсивному проявлению геологических процессов.

Базисом эрозии для большинства оползней служит зона тектонического нарушения, являющаяся контактом между сланцами и доломитами, при этом последние являются упором для всего массива. Подвижка оползней происходит вследствие большой крутизны склонов (до 45°) и интенсивного увлажнения талыми водами снежного покрова. Стенка срыва на отдельных участках достигает от 2-3 м до 10-15 и более м, поверхность оползней зачастую бугристая [2,3], покрыта редкой травянистой растительностью.

Образование оплывин происходит за счет интенсивного увлажнения склонов подземными водами и естественного орошения. Объем оплывших масс достигает в отдельных случаях 100-180 м³ при глубине захвата 0.3-0.5 м. Осыпи пользуются повсеместным распространением в пределах исследуемого участка и приурочены преимущественно к выходам пород верхнего силура. Основная часть осыпей на исследуемом участке сложена угловатыми каменистыми и дресвяными обломками размером от 2 до 200 мм и более, частью питания осыпей являются грубослоистые доломиты и известняки, образующие отвесные, вплоть до вертикальных участки склонов. Под действием сил гравитации, образующийся при выветривании этих пород обломочный материал движется вниз по склонам, образуя осыпной шлейф [1,3].

Аккумуляция в нижних частях склонов долины, отложения образуют отдельные и слившиеся в основании между собой конуса треугольной и трапециевидной формы с размером

площади от первых до нескольких десятков тысяч м², мощность которых в отдельных участках склона достигает 25-30 м. Форма осыпи в плане прямолинейная и выпуклая, угол поверхности наклона склона от 10⁰-15⁰ до 30⁰-35⁰ и более. По распределению гранулометрического состава в продольном разрезе, отмечается увеличение обломков к низу. Основная часть осыпей слабо цементирована глинистым материалом и покрыта редкой травянистой растительностью. Такие осыпи относятся к неподвижным. Для них - незначительное поступление нового материала, пологие углы (до 25⁰). Подвижные осыпи имеют крутые углы наклона до 45⁰, с отсутствием признаков цементации, характеризуются хаотическим распределением обломков. Растительный покров на осыпях практически отсутствует.

По характеру на исследуемом участке представляется возможным выделение трех видов селевых потоков:

1. К первому типу относятся сели, источником питания которых являются различные сланцы и породы, разрушенные под воздействием процессов выветривания и образующие на склонах делювиальный покров. Основным фактором селей такого типа являются атмосферные осадки и талые воды, которые аккумулировались в рыхлых отложениях.

2. Ко второму типу относятся сели, очаги формирования которых положены непосредственно в карах современного оледенения, источником питания являются морены современного оледенения. Сели этого типа обладают различной степенью активности и приурочены почти ко всем зонам.

3. К третьему типу относятся сели, зарождающиеся в нишах обвалов и оползней. В период обвало-оползнеобразования не всегда происходит полное смещение тела оползня к подножию склона. Некоторые его части остаются на том же месте. Сильная раздробленность, неблагоприятные распределения напряжений в теле оставшейся массы, существование уже сформировавшейся плоскости скольжения и значительная крутизна склона способствуют интенсивному селепроявлению. Активность их зависит от количества атмосферных осадков. Защитных мероприятий по борьбе с селями не потребуется.

В результате комплексных исследований и разработки полученных материалов установлено, что район исследований транспортного тоннеля «Истиклол» под Гиссарским хребтом, расположенный в высокогорной части Центрального Таджикистана, характеризуется сложными геолого-геоморфологическими условиями [1, 2, 3].

Северный портал трассы тоннеля проходит в карбонатных породах силура. Весь горный массив в пределах северного портала представляет собой складчатую структуру Гиссарской антиклинали, разбитой разрывными нарушениями различных порядков на ряд блоков. Блоки, сложенные карбонатными породами, характеризуются средней расчлененностью и устойчивостью.

Блоки метаморфических сланцев, расположенные у северного портала характеризуются, как устойчивые, и обладают средними физико-механическими свойствами [4]. Зоны тектонических нарушений, ограничивающие блоки, характеризуются низкими физико-механическими свойствами, определяющимися составом вмещающих пород.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов И.П. Неотектоника сейсмических районов Тянь-Шаня и Памиро-Алая по данным геоморфологического анализа / И.П. Герасимов, Е.Я. Ранцман // Активизированные зоны земной коры, новейшие тектонические движения и сейсмичность. -М.: Наука, 1964. -С.146-152.
2. Никонов А.А. Голоценовые и современные движения земной коры / А.А. Никонов // Геолого-геоморфологические и сеймотектонические вопросы. - М.: Наука, 1977. -240 с.
3. Технический проект. Тоннель под Гиссарским хребтом на автодороге Душанбе Хаваст по варианту Уштур / О.В. Кекенадзе [и др.]. Изыскания. -Душанбе: Фонды, ГГУ, 1978.
4. Чаповский Е.Г. Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов / Е.Г. Чаповский. -М: Недра, 1975. - 304 с.

ХУСУСИЯТҲОИ ГЕОЛОҒИ-ГЕОМОРФОЛОГИИ НАҚБИ НАҚЛИЁТИИ «ИСТИҚЛОЛ» ДАР ЗЕРИ КАТОРҚҶҲИ ҲИСОР

Мақолаи пешниҳодшуда, ба ноҳияи таджикотшудаи, қисми миёнаи Тоҷикистони марказӣ дохил мешавад. Аз ҷиҳати орографӣ, ин майдон ба қисми миёнаи қаторқӯҳи Ҳисор тааллуқ дошта, аз худ иншоотҳои чиндорро мемонад. Релефи маҳали қӯҳи аз рӯи равиши равандҳои экзогенни ба ду қисм ҷудо карда шудааст,

ки ин категорияҳои денудационӣ ва аккумулятивӣ ба ҳисоб меравад.

Калидвожаҳо: рельеф, экзогенӣ (дохилӣ), денудатсия, равандҳо, сланҳо, резими чинҳо, аккумулятсия, водӣ.

ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ТОННЕЛЯ «ИСТИКЛОЛ» ПОД ГИССАРСКИМ ХРЕБТОМ

Данная статья посвящена району исследований, который расположен в средней части Центрального Таджикистана. Орорафически район исследования охватывает центральную часть Гиссарского хребта, представляет собой в структурном отношении складчато-глыбовое сооружение. Рельеф участка по направленности экзогенных процессов подразделяется на две категории форм: денудационные и аккумулятивные.

Ключевые слова: рельеф, экзогенный, денудация, процессы, сланцы, осыпи, аккумуляция, долина.

GEOLOGICAL-GEOMORPHOLOGICAL FEATURES OF THE TRANSPORT TUNNEL "ISTIKLOL" UNDER THE HISSAR RIDGE

This article refers to the study area, which is located in the middle part of Central Tajikistan. The orographic study area covers the central part of the Gissar Range, which is a structurally foldable block structure. The relief of the site according to the direction of exogenous processes is divided into two categories of forms: denudative and accumulative.

Key words: relief, exogenous, denudation, processes, shale, debris, accumulation, valley

Сведения об авторах: *Мухидинов Файзали Абдукаримович* – Таджикский национальный университет старший преподаватель кафедры геологии и разведки МПИ геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: mukhidinov65@mail.ru. Телефон: (+992) 93 - 417-37-74

Саидов Сухбатullo Мирзоевич – Таджикский национальный университет аспирант кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025. Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: Saidov-Sukbatullo@mail.ru. Телефон: (+992) 900-08-48-44

Information about the authors: *Mukhidinov Faizali Abdukarimovich* - Tajik National University, Senior Lecturer, Department of Geology and Exploration of a Mineral Deposit, Geological Faculty. **Address:** 734025 Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: mukhidinov65@mail.ru. Phone: (+992) 93 - 417-37-74

Saidov Suhbatullo Mirzoevich - Tajik National University, graduate student of the Department of Hydrogeology and Engineering Geology, Geological Faculty. **Address:** 734025 Republic of Tajikistan Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: Saidov-Sukbatullo@mail.ru. Phone: (+992) 900-08-48-44

УДК: 551.435.8

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВНУТРИГОРНЫХ ВПАДИН АФГАНИСТАНА, СФОРМИРОВАННЫХ НА КИММЕРИЙСКОМ ОСНОВАНИИ

Хайдарӣ З., Талааш У., Алиёвар М.Ф.

Таджикский национальный университет

Джуджонский государственный университет Исламская Республики Афганистан

Гордесская впадина располагается вдоль северо-западного Сулеймановского поднятия, выполнена неоген-четвертичными образованиями. Длина впадины более 150 км, при ширине 10-15 км. С запада она ограничена сбросом. Мощность неоген-четвертичных отложений около 1000 м. Восточнее указанной впадины находятся Вазаквахская, Ургунская и Хостинская впадины. Все они в структурном отношении представлены односторонними грабенами.

В новейшей структуре Афганистана, наряду с продольными, обособляются поперечные впадины, выполненные маломощными осадками. Они являются наложенными по отношению к межгорным и внутригорным впадинам и ориентированы в субмеридиальном и субширотном направлениях. Ограниченные активными в четвертичную эпоху разломами они близки по возрасту и времени излияния вулкаников. Характерными для этих впадин являются вулканизм, повышенная сейсмичность и проявления минеральных источников.

Кундалянская впадина находится в среднем течении р. Аргандаб, к западу от г. Калата. Очертания впадины в "современном рельефе можно восстановить по отдельным фрагментам среднечетвертичных отложений, развитым на водоразделах правых и левых склонов р. Аргандаб в районе сел. Кундалян. Большая часть среднечетвертичных отложений была размыта в

позднечетвертичную и современную эпохи. Величина эрозионного вреза от поверхности впадины достигает 250 м за указанное время. Предположительно длина впадины составляет 20 км, ширина около 7 км. Впадина выполнена озерно-речными, условно среднечетвертичными гравийно-галечниками, конгломератами с галькой нижнечетвертичных дацитов и андезитов. Они с угловым несогласием залегают на донеогеновых образованиях. Мощность четвертичных отложений достигает 50 м и увеличивается в юго-восточной части впадины до 70-75 м.

Впадина ограничена со всех сторон активизированными разломами (Дудинским, Курганским, Мазанским, Северо-Кундаляньским). При этом горстовые поднятия не покрывались чехлом среднечетвертичных накоплений. Северо-Кундаляньский разлом ограничивает впадину с севера. В рельефе образует крутой уступ высотой до 80 м. К зоне разлома приурочены выходы минеральных источников, а также следы палеосейсмодислокаций в виде зияющих трещин до 0,5 м шириной и более 20 м протяженностью. Южной границей впадины является Мазанский разлом, который отчетливо прослеживается по выходам минеральных источников [1].

Даштинаварский грабен вытянут в субмеридиальном направлении на 120 км, его ширина - 20-35 км. В пределах Аргандабского поднятия впадина (грабен) выполнена вулканогенными и аллювиальноозерными отложениями, ограниченными разломами. Вдоль разломов развиты многочисленные выходы нижнечетвертичных вулканических пород: лав и туфов. В настоящее время к впадине приурочено большое озеро, вытянутое также в меридиональном направлении. Грабен погружается на юг и переходит по простиранию в Абиистадинскую впадину, простирающуюся в субмеридиональном направлении. Впадина ограничена с четырех сторон разломами. Длина ее 25 км, ширина до 14 км. По геофизическим исследованиям и данным бурения мощность рыхлых отложений - 450 м. Вскрыты ниже- и среднечетвертичные отложения мощностью до 27 м. Иногда Абиистадинскую впадину объединяют с Наварской под названием Абиистада-Наварская. В целом она представляет грабеновую структуру, вытянутую в субмеридиальном направлении. Протяженность ее 180 км, ширина - 10-30 км. Структура Абиистада-Наварской впадины состоит из двух грабенов - Наварского и Абиистадинского, разделенных Мукурским горстом. По всей площади впадины развиты вулканы. Местами они вскрыты скважинами на глубине 140-170 м (в Мукурском горсте и Абиистадинском грабене). Наиболее мощный вулканизм проявился в районе Дашти-Навара. На песчано-гравийных отложениях неогена с размывом здесь залегают дациты раннечетвертичного возраста, а в районе Навара среднечетвертичные отложения с несогласием залегают на породах нижнего палеозоя [2,3].

Кабульская впадина отделяет Нуристанское поднятие с юго-запада от Центрально-Афганского и Сулейманского.

Кабульская впадина представляет грабен, вытянутый в субширотном направлении на расстояние 50 км, при ширине - от 6 до 11 км. Впадина обрамлена со всех сторон хребтами с абсолютными отметками от 3055 до 4700 м. Наименьшая отметка дна впадины составляет 1800 м. Склоны хребтов крутые и осложнены сбросами, они имеют блоковое строение.

Кабульская впадина заложена на метаморфических образованиях архейского и раннепротерозойского возраста мощностью 5000-6000 м, которые перекрываются несогласно каменноугольно-юрскими известняками (2500-3000 м) и вулканитами основного состава раннемелового (1200 м) возраста [1,4]. Фундамент впадины разделен на три блока: Предпагманский, собственно Кабульский и Предхингильский. Мощность неоген-четвертичных осадков по данным бурения и геофизическим исследованиям [2,3] в Предпагманском грабене предположительно 400 м, в Кабульском 500 м и в Предхингальском 950 м. Неогеновые отложения сложены мощными грубообломочными накоплениями мощностью 1500 м. Залегают они с резким угловым несогласием на более древних породах.

Неогеновые отложения осадочного чехла Кабульской впадины объединяются, согласно предложению [4], в серию латабанд. Отложения серии несогласно перекрывают более древние образования, выполняя неровности донеогенового рельефа. По составу, характеру разреза и условиям залегания молассовые образования неогена расчленяются на две толщи [4]. В

основании первой толщи залегают базальные конгломераты, мощностью 16 м. Выше идут голубовато-серые, зеленовато-серые, реже бурые тонкослоистые слабо карбонатизированные аргиллиты, аргиллитоподобные глины и мергели с прослоями мелкогалечных конгломератов и гравелитов (5 м), а также песчаников голубовато-серого цвета. Мощность толщи 270 м. В прослоях глин и мергелей содержатся остатки раковин гастропод, скелеты рыб и отпечатки растений, которые, по мнению [2,3], характерны для миоцена. В основании верхней толщи залегают буровато-желтые глины мощностью до 30 м. Остальная часть разреза представлена переслаиванием песчаников, глин, гравелитов и конгломератов. Мощность прослоев - 10-15 м. Толща в целом имеет желто-бурый цвет и резко отличается от нижней пепельно-серым цветом с голубоватым оттенком. Общая мощность серии латабанд - 800 м [1].

В Кабульской впадине четвертичные отложения имеют ограниченное распространение. Они представлены маломощными галечниками террас в долинах р. Панчшер, Кабул и Логар, пролювиальными конусами выносов и склоновыми накоплениями. Мощность четвертичных осадков не превышает 20 м [1].

Суммарная амплитуда поднятия в Пагманской впадине достигает 3800 м, в Кабульской - 3700 м и в Предхингольской - 3650 м. Она увеличивается с востока на запад.

Джалолабадская впадина располагается между хр. Сафедкох (4750 м) и левобережными хребтами долины р. Кабул высотой 3-4 км. Длина впадины - 120 км, ширина до 40 км. Впадина выполнена четвертичными отложениями мощностью 100 м. Осадки собраны в пологие брахискладки субширтного простирания, осложненные по бортам впадины крупными сбросами.

Фундамент Джалолабадской впадины сложен двумя комплексами: ордовикско-каменоугольным и пермско-юрским. Первый комплекс сложен (2500 м) терригенной толщей с прослоями карбонатных пород, а второй - карбонатными (2000 м) породами [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Таджибеков М. Важнейшие закономерности геологического строения и история формирования внутригорных впадин Юго-Востока Средней Азии на новейшем этапе: автореф. дисс. ... док-ра геол.-мин. наук / М. Таджибеков. - Алматы, 2006. - 42 с.
2. Трофимов И.И. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Таджикистана / И.И. Трофимов // Геология СССР. - М., 1959. - Т. 24. - с. 341-346.
3. Саллам Э. О возрасте четвертичных отложений и палеогеографических условий Даштирабатской впадины / Э. Саллам // ДАН РТ. - 2010. - Т. 53. - №10. - С. 791-796.
4. Саллам Э. Строение четвертичных отложений Даштирабатской впадины в связи с поисками подземных вод / Э. Саллам // Вестник ТНУ (научный журнал). - 2011б. - № 1(65). - С. 153-155.

ХУСУСИЯТҲОИ МОРФОСОҲТОРИИ БАЪЗЕ АЗ ПАСТҲАМИҲОИ БАЙНИКӢҲИИ АФҒОНИСТОН, КИ ДАР ТАҲҚУРСИИ КИММЕРИЙ ТАШАККУЛ ЁФТААНД

Дар сохтори навини Афғонистон, дар баробар бо пастхамиҳои тӯлкашида, пастхамиҳои арзӣ, ки таҳшиниҳои ғафсиашон кам таркиб ёфтаанд, қарор гирифтаанд. Мувофиқ барои ин пастхамиҳо вулканизм шадидияти сейсмикии баланд ва зухуроти чашмаҳои минералмебошанд.

Калидвожаҳо: пастхамӣ, бардоштаҳо, ғафсӣ, таҳнишастаҳои чорякумин, Афғонистон, сохтор, кафиш, сейсмикӣ, вулканизм, неоген.

МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ВНУТРИГОРНЫХ ВПАДИН АФГАНИСТАНА, СФОРМИРОВАННЫХ НА КИММЕРИЙСКОМ ОСНОВАНИИ

В новейшей структуре Афганистана, наряду с продольными, обособляются поперечные впадины, выполненные маломощными осадками. Характерными для этих впадин являются вулканизм, повышенная сейсмичность и проявления минеральных источников.

Ключевые слова: впадина, поднятие, мощность, четвертичные, отложения, Афганистан, структура, разлом, сейсмичность, вулканизм, неоген.

THE MOST IMPORTANT FEATURES OF THE MORPH STRUCTURES OF SOME OF THE INTRA-MOUNTAIN VALLEYS OF AFGHANISTAN, FORMED ON A CIMMERIAN FOLDED BASE

In the new structure of Afghanistan, along with the longitudinal, transverse depressions, made of thin sediments, are separated. Characteristic of these depressions are volcanism, increased seismicity and the manifestation of mineral sources.

Key words: cavity, pasture, power, Quaternary, sediment, Afghanistan, structure, fault, seismicity, volcanism, Neogene.

Сведения об авторах: *Хайдари Забиуллох* – Таджикский национальный университет, магистр 2-го курса. Адрес: 734025, Республика Таджикистан г. Душанбе проспект Рудаки 17. Email: zabihullahuidary@gmail.com. Тел: (+992) 919-34-91-07

Талааш Улужбек - Джузджонский государственный университет Исламская Республики Афганистан, ассистент. Адрес: 1901, г. Шибирган, ул. Донишгох. Email: talaash94@gmail.com. Тел: (+992) 919-02-62-94

Алиёвар Муъаммад Фарид - Джузджонский государственный университет, Исламская Республики Афганистан, старший преподаватель. Адрес: 1901, г. Шибирган, ул. Донишгох. Email: farid.ali1356@gmail.com. Тел: (+992) 880-08-42-47

Information about the authors: *Haydari Zabiulloh* - Tajik National University, Master of the 2nd course. Address: 734025, Republic of Tajikistan Dushanbe Rudaki Avenue 17. Email: zabihullahuidary@gmail.com. Tel: 919-34-91-07

Talaash Uluhbek - Juzjon State University Islamic Republic of Afghanistan, Assistant. Address: 1901, Shebergan, ul. Donishgoh. Email: talaash94@gmail.com. Tel: (+992) 919-02-62-94

Aliyev Muhammad Farid - Juzjon State University, Islamic Republic of Afghanistan, Senior Lecturer. Address: 1901, Shebergan, ul. Donishgoh. Email: farid.ali1356@gmail.com. Tel: (+992) 880-08-42-47

УДК 553.98: 551. 24 (575. 172

РАЗЛОМНО-БЛОКОВАЯ МОДЕЛЬ СТРОЕНИЯ АКЧАЛАКСКОЙ ГРУППЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Искандаров М.Х.

АО Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений Республики Узбекистан

Введение. На сегодняшний день новые технологии сейсмических исследований и развитие вычислительных способностей современных компьютеров позволили осуществить качественный технологический скачок в понимании геологического строения целых регионов и строения залежей углеводородов (УВ). За счёт возможности выявления и трассирования разрывных нарушений, определения границ фациальной изменчивости различными методами сейсморазведки простые геологические модели преобразуется в сложные, учитывающие особенности тектонического строения региона и включающие зачастую уже не одно месторождение, а целые группы.

Постепенная консолидация, обобщение в виде огромных электронных баз данных материалов бурения, полевых и промысловых геофизических и геохимических исследований, с учётом все более глубокого анализа имеющихся общегеологических сведений, кардинально меняют представления о геологическом строении месторождений, даже в пределах разбуренной и детально изученной Куаныш-Коскалинской нефтегазоносной зоны. Эволюция представлений о геологическом строении и формировании данной территории, в свою очередь, меняет методические подходы к моделированию залежей нефти и газа и проведению дальнейших геолого-разведочных работ (ГРР) в этом регионе.

Местоположение и общие сведения. Акчалакская группа месторождений (Акчалак, Кокчалак, Карачалак, Аламбек, Зап. Барсакельмес, Тиллали, Сайхун, Бескала, Приозёрное) расположена на территории Кунградского района Республики Каракалпакистан, в 30 км к северу от ближайшей железнодорожной станции Кырккыз, в 100 км к северо-западу от города Кунград. В тектоническом отношении месторождение приурочено к центральной части Куаныш-Коскалинского вала (рис.1).

Рис.1 Обзорная карта Арало-Устюртского региона
Fig.1 Overview map of the Aral-Ustyurt region



Акчалакская структура введена в глубокое бурение в 1965 году. Первооткрывательницей месторождения явилась скважина №3 (1980 г.).

В период с 1965 по 1988 годы на структуре пробурено 17 скважин, в том числе 3 поисковые и 14 разведочных (рис.1). Объем глубокого бурения составил 55,020 тыс. пог. м.

Промышленная газоносность связана нижней частью юрских отложений куанышского горизонта, состоящего из двух песчаных пачек (Кн-2 и Кн-1). Третью пачку куанышского горизонта (Кн-3) автор установил в своих научно-исследовательских работах [1,2]. Она представлена среднеюрскими отложениями акчалакского горизонта и состоит из песчаников с линзовидными пластами-коллекторами (Ак-4, Ак-3, Ак-2, Ак-1).

Юрские отложения в полном объеме пройдены 16 скважинами (скв. №№2-17). Промышленные притоки газа получены в восьми скважинах (скв. №№ 2-8, 11); в остальных скважинах получены притоки пластовой воды с растворенным газом.

В 1990 году осуществлен подсчет запасов газа и конденсата месторождения Акчалак. Месторождение мелкое по запасам, очень сложного строения. Расчеты осуществлены по 12 залежам. По состоянию на 01.01. 2004 год запасы составляют: газ – категории С₁- 6,022 млрд.м³, категории С₂- 1,639 млрд.м³; конденсата (извл.) – С₁ – 592 тыс. т., С₂ – 192 тыс. т.

В настоящее время в пределах Акчалакской группы месторождений НХК «Узбекнефтегаз» совместно с иностранной компании «Натруал Газ Стрим»(NGS) проводит геологоразведочные работы в районе скважин №№5,6,7, где пробурили новые скважины №№ 20,21,22, 23 и 24 Акчалакского месторождения. Проведенные геолого-разведочные работы пока не достигли успеха.

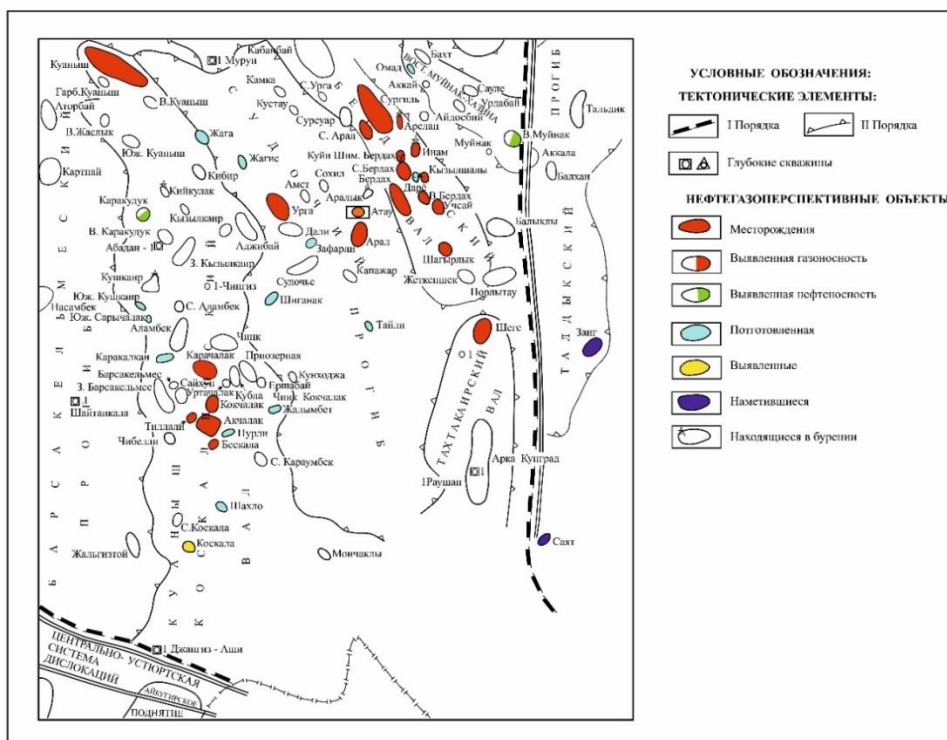
Особенности геологического строения и тектоника территории. В описываемом районе, как и в пределах большей части Устюртского региона, автором установлено около 40 типов разрезов мезозой-кайнозойских отложений [1,2,3], по-видимому, соответствующих различным глубинным блокам. Установленные типы разрезов привязаны к промыслово-геофизическим данным, в которых выделяются не только отделы, ярусы, но ещё свиты и подсвиты. Тектоника и нефтегазоносность Устюртского региона по данным фактического материала, бурения и сейсмоки изложены в журналах и трудах международных научно-практических конференций [2,3,4,6]. Тем не менее мы считаем своим долгом еще раз изложить вопросы тектоники и нефтегазоносности на основе новых фактических материалов.

По результатам обобщения сейсморазведочных работ и глубокого бурения в пределах группы месторождений в геологическом разрезе рассматриваемой территории были выделены два структурно-тектонических этажа. Нижний этаж – в значительной степени размытое складчатое сооружение – отражает эпоху герцинской складчатости, в результате которой палеозойские отложения в условиях сжатия земной коры оказались дислоцированными, денудированными и предельно литогенетически преобразованными (до фации зеленых сланцев и графита) [4,6]. Разновозрастную поверхность доюрского фундамента характеризует рельеф поверхности размытых палеозойских отложений (отражающий сейсмический горизонт Pz). Тангенциальные сжимающие напряжения привели к формированию крупных надвигов, контролирующих границы ступеней, и узких протяжённых принадвиговых антиклинальных структур меридионального простирания, а также систему разнопротяжённых оперяющих разрывных нарушений субширотного простирания. Верхний этаж – осадочный мезокайнозойский чехол, представлен терригенными комплексами, который, в отличие от нижнего, изучен с большей детальностью бурением и сейсморазведкой.

Осадконакопление в мезозой-кайнозойское время проходило в условиях растяжения земной коры, связанного с прогибанием и расширением Амударьинского бассейна. Но, несмотря на изменение характера региональных тектонических напряжений, верхний структурный этаж исследуемой территории повторил основные черты геологического строения нижнего структурного этажа и границы более ранних тектонических эпох. Прежде всего, в них сохранился рельеф размытой поверхности палеозойских отложений вместе с трассами разрывных нарушений (линии выходов палеозойских надвигов и взбросов), формирующих рамочный каркас разломно-блоковой структуры территории.

В пределах Устьюртского нефтегазоносного региона выделены несколько крупных субширотных валов, разделённых региональными разломами (рис.2). Здесь выделяются с северо-востока на юго-запад Куаныш-Коскалинский вал и приуроченные к нему одноименные крупные антиклинории, отделяющиеся друг от друга региональными разломами.

Рис.2. Структурно-тектоническая карта Арало-Устьюртского региона
Fig.2. Structural-tectonic map of the Aral-Ustyurt region



Структурный облик данных структур определяют параллельные сложно построенные антиклинальные зоны герцинского заложения, унаследовавшие по простиранию подстилающие

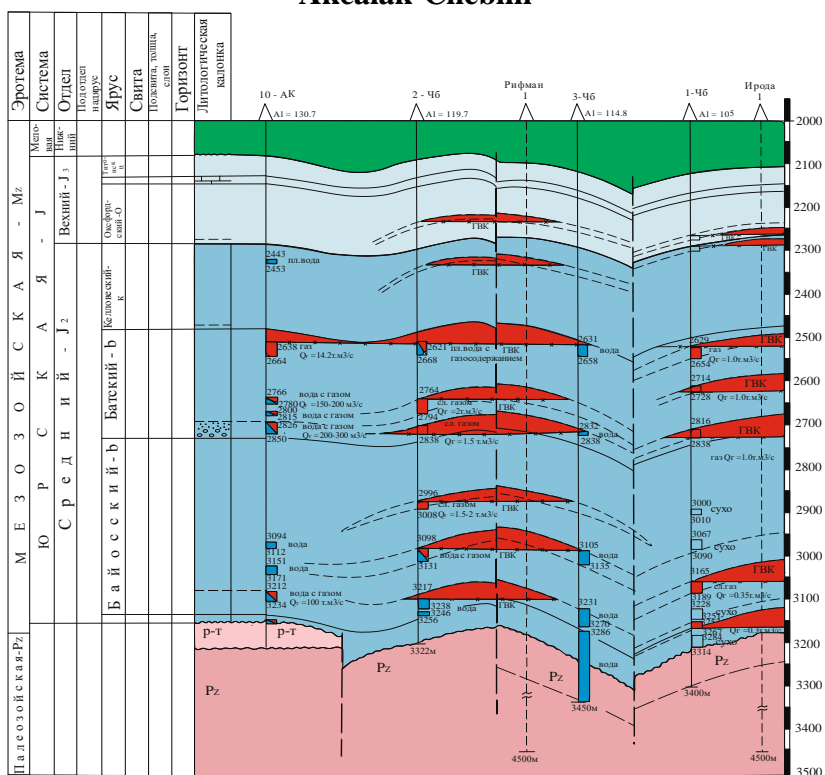
палеозойские тренды, интерпретируемые по геофизическим данным как крупные выступы палеозойского фундамента (рис. 3, рис. 3А.). К осевым частям мегоантиклиналей приурочена большая часть локальных складок и месторождений в осадочном чехле.

Проведённые в пределах Куаныш-Коскалинского вала магниторазведка, видимо, зафиксировала структуру древнего складчатого фундамента, а гравиметрия отразила результаты переработки структурного плана этой зоны в осадочной толще влиянием завершающих фаз альпийских тектонических движений. Здесь преобладали тектонические движения, которые и определили современные простирания структур в осадочной толще и характер аномального гравитационного поля этой территории.

Таким образом, в пределах исследуемой территории необходимо говорить о существовании двух главных систем дизъюнктивов. Одна система-доюрского времени заложения имеет западно-восточную ориентировку, контролирует палеозойский выступ фундамента и имеет, в основном, сбросовую кинематику. Вторая система – при северо-западной ориентировке, вероятнее всего, сдвиговой кинематики и является более молодой, связана с новейшими кайнозойскими процессами формирования Альпийско-Гималайской зоны складчатости.

Рис. 3. Геологический разрез отложений нижнего и верхнего структурных этажей по линии I-I; Акчалак-Чебилли

Fig. 3. Geological section of sediments of the lower and upper structural floors along the line I-I; Akcalak-Chebilli

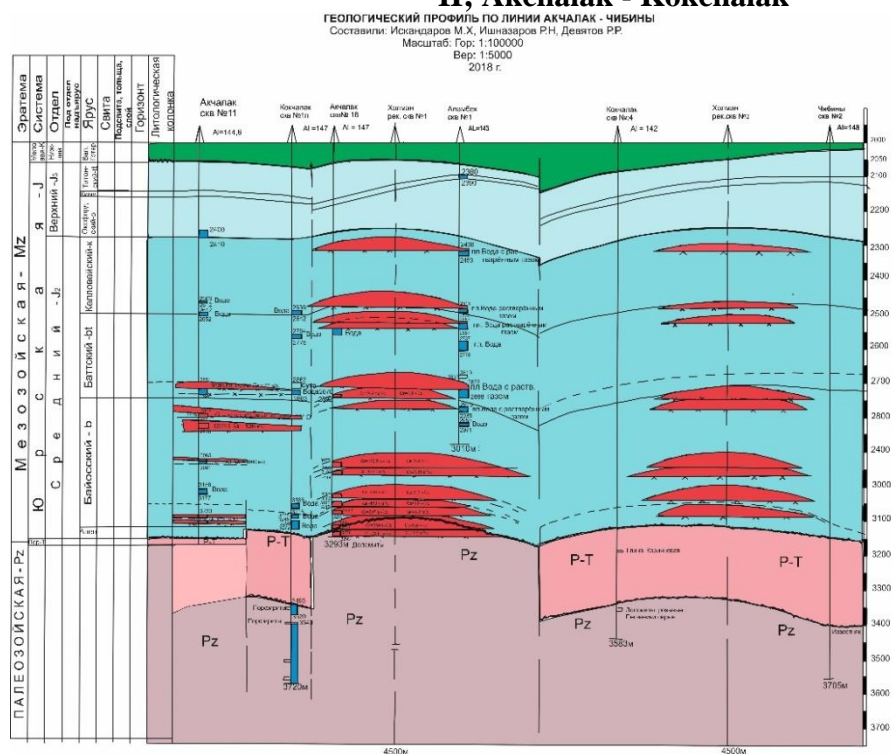


У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Интервалы опробования | Пропущенные пласты коллекторы-возможные залежи УВ |
| Тектонические нарушения | Газо-водной контакт |
| Рекомендуемые скважины | вновь определенные интервалы для испытаний |
| Кровельная часть базальных песчаников | |

Рис. 3а. Геологический разрез отложений нижнего и верхнего структурных этажей по линии II-II; Акчалак – Кокчалак

Fig. 3a Geological section of sediments of the lower and upper structural floors along the line II-II; Akchalak - Kokchalak



Обновленная разломно-блоковая модель Акчалакской группы месторождений.

Необходимость обновления разломно-блоковой модели Акчалакской группы месторождений проявилась после совместного проведения геологоразведочных работ НХК «Узбекнефтегаз» с иностранной компанией «Натруал Газ Стрим» (NGS). Разработка обновлённой и детальной геологической модели, учитывающей все особенности тектонического строения региона в пределах рассматриваемой группы, должна объяснить обилие противоречащих испытаний скважин.

Наиболее важной предпосылкой при проведении данной работы стал факт того, что структурообразование, миграция и накопление УВ для исследуемого региона тесно связаны с развитием сдвиговых систем (основного кинематического типа разломов, реализуемых в данной зоне). Анализ фациальной структуры, толщин продуктивного интервала, выполненный в пределах Куаныш-Коскалинского блока на основе данных 3D, позволяет исключить наличие резких латеральных изменений в литологии и коллекторских свойствах породы, как существенного фактора экранирования залежей. Кроме того, существование наклонных контактов, предполагаемых предыдущей пликативной моделью группы месторождений, видится маловероятным в условиях элизионной системы с отсутствием активного подтока инфильтрационных вод в газовых залежах. Таким образом, на первый план вышли необходимость детализированного отражения структурно-тектонических особенностей исследуемой области, а также проведение унификации корреляционно-стратиграфических принципов для всей группы месторождений, имеющих общую историю геологического развития и седиментации отложений.

По мере проведения детальных геологоразведочных работ становилось все более очевидным, что подавляющее большинство месторождений осложнены дизъюнктивными нарушениями. Интерпретация 2D сеймики, выполненной в прошлых годах, выявила главные тренды разломов сдвигового типа (СЗ и СВ направлений). Интерпретация данных 3D и согласование ее с данными разведочно-промыслового бурения позволили установить значительно более сложную блоковую структуру района. Основой для её понимания и оценки роли в формировании УВ системы служит представление о едином и синхронном тектоническом процессе возникновения и развития для складчатых и разрывных нарушений – формировании закономерного структурного парагенеза. В процессе сейсмической интерпретации и оценки влияния тектоники на закономерности развития и текущее состояние УВ системы необходимо было учитывать несколько важных, специфических, но весьма закономерных особенностей сдвигового парагенеза. Сдвиги крайне редко реализуются как единая плоскость разлома, обычно как широкие кулисные зоны скалывания с большим синхронно-реализованным набором коротких разломных сегментов и складчатыми деформациями. Причём эта особенность повторяется на всех масштабных уровнях (от зерен до десятков километров). В них одновременно реализуются деформации сжатия и растяжения. Выявление элементов сдвига крайне затруднительно на вертикальных сейсмических сечениях по традиционным признакам, особенно в зонах их затухания. Главными причинами этого является резкая диспропорция в амплитудах вертикальных и горизонтальных перемещений, рассеивание сейсмической энергии внутри сколовых зон. Существенны физические ограничения сейсмического метода в отображении индивидуальных смещений по малоамплитудным разрывам (при благоприятных условиях фиксируется лишь анизотропия волнового поля по зонам группового смещения). Такой сдвиговый парагенез получил отражение в создаваемой трехмерной геологической модели.

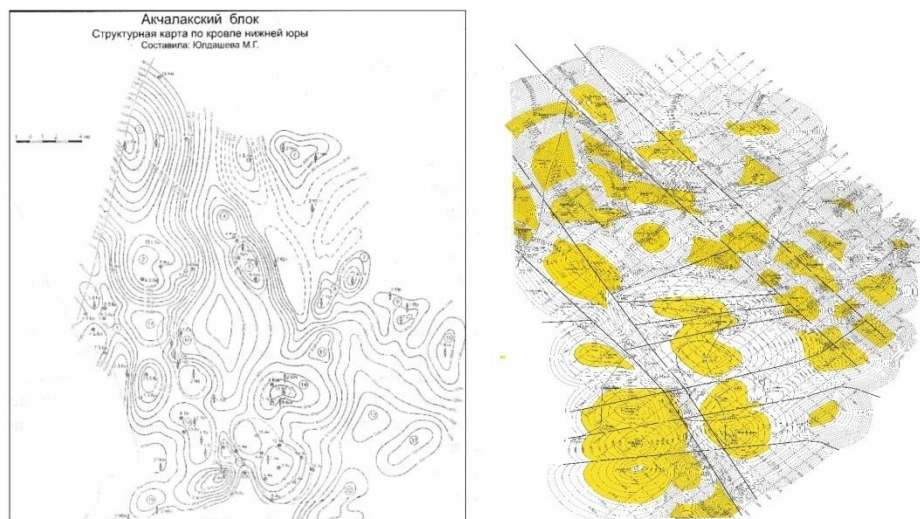
Дизъюнктивные нарушения, выявленные по данным проведенной сейсморазведки 3D, затрагивают фундамент (как было отмечено ранее – они отражают структуру герцинской складчатости для размытой поверхности палеозойских отложений) и осадочный юрско-кайнозойский чехол. На временных разрезах устанавливаются по резкому изменению времен регистрации отражения с разрывом их корреляции и вертикальным смещением осей синфазности, которое в случае малоамплитудного нарушения (менее 10 м) или сдвигового элемента визуально не фиксируется в связи с недостаточной разрешающей способностью стандартных методов.

В случае с Акчалакской группой месторождений проведенная сейсмо-разведка 3D [5] дала особенно ощутимые результаты при увязке её с разно-сторонней скважинной информацией. Наличие разрывных нарушений принципиально отличает современную модель от предыдущих пликративных схем строения месторождений. Если на первом этапе геологического изучения все структурные ловушки Акчалакской группы рассматривались исключительно как положительные пликративные структуры, то с проведением 2D, а затем и 3D сеймики пришло окончательное понимание модели месторождений как сложно устроенного тектонического ансамбля с многоуровневой системой дизъюнктивов, оказывающего непосредственное влияние на гидродинамическую систему залежей и, как результат, влияющего на будущее разработки группы (рис. 4).

Разломы, выделенные в пределах группы месторождений, можно подразделить на следующие группы: доплитные, затрагивающие фундамент и частично переходный комплекс и не прослеживаемые в разрезе юрской толщи; ране конседиментационные, затухающие в средних и верхних горизонтах юры; конседиментационные, затухающие на разных уровнях преимущественно в нижней половине мелового разреза или прослеживаемые вплоть до дневной поверхности (сквозные); позднее конседиментационные – новообразованные, которые затрагивают только меловую и кайнозойскую части разреза и затухают к низу; новейшие, возникшие в эпоху неогенового воздымания плиты.

Рис.4 Эволюция представлений о геологическом строении Акчалакской группы месторождений

Fig.4 Evolution of ideas about the geological structure of the Akchalak group of fields



Все нарушения, выделенные на исследуемой территории, широтной и северо-западной ориентировки. По современной амплитуде перемещения пород в плоскости сместителей нарушений все группы разломов могут быть подразделены на высокоамплитудные (более 100 м), среднеамплитудные (30-100 м) и малоамплитудные (до 30 м). Кроме того, по комплексу прямых и косвенных признаков на ряде площадей выделяются безамплитудные (шовные или сдвиговые) зоны дробления разломного типа, образовавшиеся вследствие разновременных разнонаправленных движений соприкасающихся блоков.

Многие тектонические нарушения, берущие начало в палеозойском фундаменте, пересекают продуктивные интервалы в юрских отложениях. Разрывные нарушения в большинстве своем имеют крутое падение. Отсюда совпадение по вертикали трасс дизъюнктивов палеозойского (как отражение тектонических напряжений растяжения пород) (рис. 5). На рис. 5 видно, что ориентация основных направлений разрывов и структурный облик платформенного чехла повторили особенности строения размытого рельефа палеозойского основания.

Рис. 5. Роза – диаграммы пространственной ориентировки тектонических нарушений

Fig. 5. Rose - diagrams of spatial orientation of tectonic disturbances

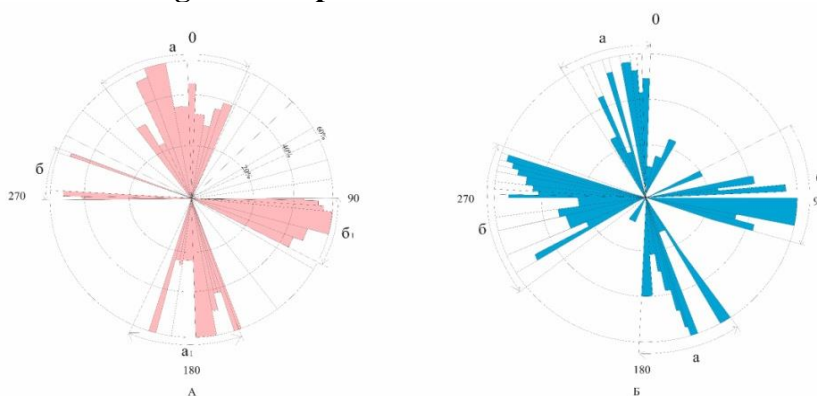


Рис. 5 Роза - диаграммы пространственной ориентировки тектонических нарушений:

А - палеозойские отложения; Б - юрские отложения; ориентировка разрывных нарушений: аа - субмеридиональный, бб - субширотная.

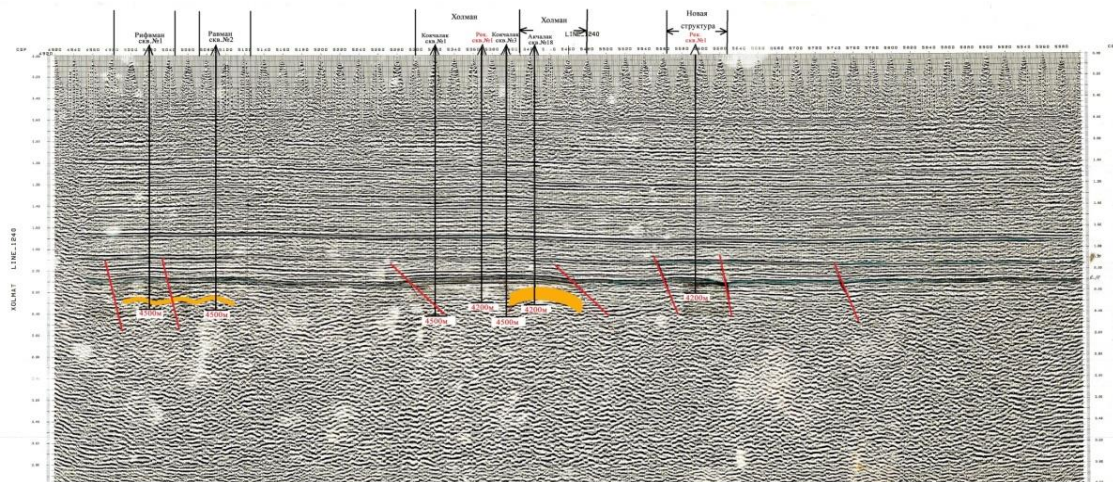
Разрывные нарушения фундамента отражают структуру передовой (гер-цинской) складчатости для размытой поверхности палеозойских отложений. Наиболее крупные (в сохранившейся от размыва части палеозойских) надвиговые и взбросовые структуры формируют, таким образом, каркас разломно-блоковой структуры осадочного чехла. В этом

видится главная причина сложности геологического строения месторождений Акчалакской группы поднятий, разломно-блоковое (трещинно-блоковое) строение которых образуется при ортогональным друг к другу расположения сбросов и сбросо-сдвигов на изучаемой территории.

На рис.6 на примере одного из сейсмических профилей 3D видны унаследованный характер развития отложений и прослеживание палеозойских тектонических нарушений от палеозойского основания до продуктивных интервалов разреза в юрских отложениях.

Рис. 6. Пример корреляции опорных и целевых сейсмических горизонтов по линии скважин месторождения Акчалак

Fig. 6. An example of the correlation of the reference and target seismic horizons along the line of wells of the Akchalak field



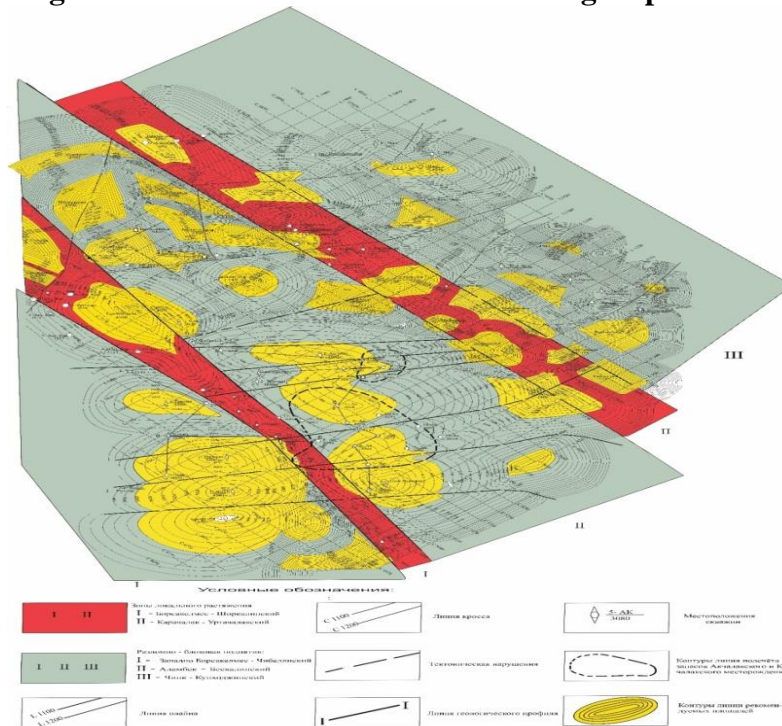
Отдельные разрывные нарушения, формирующие основу крупноблокового строения территории на региональных картах, участвуют в создании и мелкоблоковой структуры, при детальном построении конкретных площадей (месторождений). В результате разновозрастные и разнонаправленные системы разрывных дислокаций образуют на поверхности продуктивных горизонтов сложную (ортогональную) сеть и в совокупности – современный структурный план рассматриваемой территории (рис.7).

При достигнутом состоянии изученности в результате ранжирования выявленных дизъюнктивов по степени видимости на сейсмической записи, а также подтверждаемости промысловыми данными, были выделены достоверные и предполагаемые разрывные нарушения. В ряде случаев на сейсмической структурной карте продолжение сбросо-сдвигов косвенно подтверждается крутыми изгибами сейсмоизогипс по трассам сбросо-сдвигов и угол наклонов – сгущением изогипс, часто интерпретируемые как нехарактерные для платформенных структур крутые флексуры и отражающими на самом деле простирание, азимут и угол наклона дополнительных сбрососдвигов или их продолжения. В итоге на результирующих картах по отражающим сейсмическим горизонтам, которые построены (по кровле песчаных толщ Кн-3), отображались только видимые фрагменты базовых тектонических нарушений.

Разрывные нарушения являются, таким образом, главным тектоническим фактором, контролирующим особенности формирования и пространственного размещения скоплений УВ в пределах Акчалакской группы месторождений.

Сложность разломной модели может показаться избыточной. Однако корректное отображение всей системы дает ряд важных преимуществ для проведения дальнейших ГРП и позволяет существенно повысить их эффективность без значительных дополнительных затрат. Целостное использование представленной модели позволит грамотно спланировать систему разработки месторождения и избежать образования “неотработанных газовых целиков” в районе гидродинамически изолированных блоков, не вовлеченных в текущую схему разработки

Рис.7 Разломно-блоковая модель месторождений Акчалакской группы
Fig.7 Fault-block model of the Akchalak group of fields



Такой подход также позволяет выявить новые перспективные зоны, дать более корректную оценку ресурсов и запасов, оценить возможную проводимость различных элементов системы, спрогнозировать распределение зон повышенной трещиноватости и установить ее тип на основе реконструкции палеополей напряжения, построить адекватную гидродинамическую модель группы месторождений.

В блоковой структуре площадей в пределах одних блоков уже выявлены газоконденсатные залежи, на других ожидается открытие залежей на структурных разрежениях между месторождениям (например, перспективная структура Кунходжа, которая нами была переименована, как структура Тургин-ота и Бескала) (рис.7).

Разломно-блоковое строение территории предполагалось и ранее, но только после съемки 3D стало надежным ориентиром для дальнейшего уточнения геологической модели месторождения, расшифровке условий многоэтапного формирования газоконденсатных залежей и на этой основе приближения к реальной оценке запасов углеводородного сырья. Разломно-блоковая модель залежей позволяет объяснить нелогичные раннее обводнение добывающих скважин или же явные несоответствия в промысловых испытаниях, когда скважина, расположенная гипсометрический в приподнятой зоне, давала промышленные притоки воды, а расположенная в непосредственной близости, но на более низком уровне скважина-сосед работала с безводным газом (рис. 3, рис. 3А).

Делимость на блоки исследуемой территории по мере роста степени изученности недр идёт в направлении от крупноблокового к мелкоблоковому строению, что наблюдается в данном районе при сравнении региональных и детальных структурных построений. Одним из главных новшеств данной работы следует признать то, что при построении геологической модели было подготовлено несколько реализаций, где степень блоковой делимости месторождений группы определяется целесообразностью подсчета запасов и разработки залежей (крупноблоковое строение), поиска новых объектов и их доразведки (мелкоблоковое строение).

Выводы

1. Современные представления о геологическом строении Акчалакской группы месторождений формируются с учетом разрывной тектоники, проявляющейся как на региональном уровне, так и по результатам сейсмической съемкой 3D.

2. Для месторождений, расположенных в исследуемой зоне, чрезвычайно важна взаимосвязь субмеридиональных и субширотных сбросо-сдвигов, берущих начало в палеозойском фундаменте. Анализ и учет структурно-тектонических особенностей строения сложно построенных месторождений приближают нас к созданию реальных моделей залежей и пониманию закономерностей их размещения и формирования в терригенных юрских отложениях.

3. В результате выполненной работы ассоциации газоконденсатных залежей, объединённых до настоящего времени под одним общим названием месторождения, в границах которого в прошлом была одна пликвативная структура, иногда осложненная линиями замещения коллектора, с использованием современных представлений о геологическом строении региона месторождений рассматриваемой группы, была предложена обновленная геологическая разломно-блоковая модель, которая смогла объяснить сложность и противоречивость в промысловых испытаниях скважин, подтвердить предпосылки, заложенные региональным структурно-тектоническим фоном.

4. На примере Акчалакской группы месторождений показана формирующая роль сдвиговых деформаций, наряду со сбросами являющихся надёжными экранами даже для газовых месторождений.

5. Предложенная разломно-блоковая модель дает ряд важных преимуществ для проведения дальнейших ГРП и позволяет существенно повысить их эффективность без существенных дополнительных затрат.

6. Целостное использование представленной модели позволит оптимально спланировать систему разработки месторождения и избежать образования “неотработанных газовых целиков” в районе гидродинамически изолированных блоков, не вовлечённых в текущую схему разработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. К проблеме биостратиграфии юрских отложений Арало-Устюртского региона / [А.А. Абидов, Г.С. Абдуллаев, Х.Х. Миркамалов и др.] // Журнал нефти и газа Узбекистана. – 2004. -№4.
2. Особенности геологического строения и нефтегазоносности Арало-Устюртского региона / Г.С. Абдуллаев, Ж.Ю. Юлдашев, М.Х. Искандаров [и др.] // VI Международная научно-практическая конференция. -Уфа, 2006.
3. Усиление геолого – разведочных работ по поискам залежей углеводородов в юрских и палеозойских отложениях центральной части Куаниш – Коскалинского вала / Г.С. Абдуллаев, М.Х. Искандаров, Р.И. Ишназаров [и др.] // Узбекистон Нефт ва Газ журнали. - 2017. -№3.
4. Далимов Т.Н. Эволюционная геология / Т.Н. Далимов, В.И. Троицкий. -Ташкент, 2005.
5. Девятков Р.Р. Использование объёмной сейсморазведки – новое направление в геофизических исследованиях в Арало-Устюртском регионе» / Р.Р. Девятков, А.Т. Бабаджанов // Тезисы доклада Республиканской конференции. - Ташкент, 2006.
6. Юлдашев Ж.Ю. Некоторые аспекты нефтегазовой геологии Узбекистана с позиции тектоники плит / Ж.Ю. Юлдашев // Республиканская научно-практическая конференция разведочных работ на нефть и газ в Узбекистане». -Ташкент, 2007.

МОДЕЛИ КАФШЌ - БЛОКИ СОХТОРИ ГУРЌХИ КОНҲОИ АКЧАЛАК

Дар мақолаи мазкур фаҳмиши муосир доир ба сохтори геологии гурӯҳи конҳои Акчалак, ки зери таъсири тектоникаи кафшӣ чи дар сатҳи минтақавӣ ва чи аз руи натиҷаи акқосии сейсмиқ-геологии 3D папидоянда ташақкул ёфтаанд, оварда шудааст. Дар мисоли гурӯҳи конҳои Акчалак нақши ташақкулёбии деформатсияҳои ғеҷишӣ, ки дар баробар бо сбросҳои экранҳои бозътимод барои конҳои газӣ мебошанд, нишон дода шуданд.

Калидвожаҳо: кафш, блок, модел, сохтор. Акчалак, кон, стратиграфия, платформа.

РАЗЛОМНО-БЛОКОВАЯ МОДЕЛЬ СТРОЕНИЯ АКЧАЛАКСКОЙ ГРУППЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В данной статье приводятся современные представления о геологическом строении Акчалакской группы месторождений, сформировавшейся под воздействием разрывной тектоники, проявляющейся как на региональном

уровне, так и по результатам сейсмогеологической съемки 3D. На примере Акчалакской группы месторождений показана формирующая роль сдвиговых деформаций, которые наряду со сбросами являются надёжными экранами для газовых месторождений.

Ключевые слова: разлом, блок, модель, строение, Акчалак, месторождения, стратиграфия, платформа.

THE BREAK - OFF BLOCK MODEL OF THE STRUCTURE OF THE AKCHALAK GROUP OF DEPOSITS

This article presents a modern understanding of the geological structure of the Akchalakskoye group of deposits, which was formed under the influence of discontinuous tectonics, which manifests itself both at the regional level and as a result of seismic-geological 3D surveys. By the example of the Akchalakskoye group of fields, the formative role of shear deformations is shown, which, along with discharges, are reliable screens for gas fields.

Key words: fault, block, model, structure, Akchalak, deposits, stratigraphy, platform.

Сведения об авторе: *Искандаров Мансур Холматович* - АО «Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений», научный сотрудник лаборатории Составление проектов и геологических отчетов по площадям глубокого бурения. **Адрес:** 100059, Республика Узбекистан, г. Ташкент, улица Шота-Руставели, 14-дом. E-mail: spigo@ing.uz. Телефон: (+99891) 136-76-07

Information about the author: *Iskandarov Mansur Kholmatovich* - Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields JSC, research associate in the laboratory Designing projects and geological reports on deep drilling areas. **Address:** 100059, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Shota-Rustaveli street, 14-house. E-mail: spigo@ing.uz. Phone: (+99891) 136-76-07

УДК 550.8.553.98(575.3)

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА НЕФТЬ И ГАЗ В ЮГО-ЗАПАДНОМ ТАДЖИКИСТАНЕ

Ишанов М.Х.

Таджикский национальный университет

Сложное геологическое строение Таджикской депрессии, недостаточная изученность ее глубинного строения и отсутствие информации о юрских отложениях (кроме Душанбинского прогиба) ставит разработку, проведение поисково-разведочных работ в число трудных задач.

С 1957 года по 2018 год в Юго-Западном Таджикистане проведен значительный объем геологоразведочных работ. До 1965 года объектами поисково-разведочных бурений служили структуры с установленной промышленной нефтегазоносностью. При этом открытые поисково-разведочным бурением нефтегазовые месторождения в 50^x-60^x годах прошлого столетия на структурах Вахшского (месторождения Кызыл-Тумшук, Акбошадыр, Кичик-Бель) и Душанбинского прогибов (месторождения Андыген, Комсомольск, Шаамбары) (Лебзин, Васильчиков, Штейнберг, Ишанов и др. 1972, 1974 гг.), позволили надеяться на аналогичный эффект поисково-разведочного бурения и в других антиклиналях в пределах зоны поднятия. Так как таких антиклиналях насчитывались несколько десятков, то соответственно не возникало необходимости в проведении значительных объемов геофизических исследований, опорного и параметрического бурения, направленных на изучение региональных геолого-геофизических параметров Афгано-Таджикской впадины в целом. Геофизические работы были сосредоточены в Вахшской и Душанбинских прогибах и направлены на поиски простых антиклинальных структур. Месторождений, аналогичных Кызыл-Тумшук, Акбашадыр и Кичик-Бел, выявлено не было. В то же время поисковое бурение на площадях Кафирниганской зоны поднятия (пл. Арыктау, Ходжа-Казиан, Кызым-Чек, Южный Арыктау, Даганакиик и др.) показало сложность геологического строения по глубине. Были начаты бурения и в Обигармской зоне (Южный Каратау). Фактический материал, полученный в результате поисково-разведочного бурения, позволил заключить:

а) перспективы поисков углеводородов в палеогеновых и меловых отложениях в таких зонах поднятия, как Обигармская и Кафирниганская, небольшие, так как газовые месторождения,

образовавшиеся в платформенный этап развития зон поднятия, во многом были разрушены постплатформенными орогеническими движениями.

б) в тоже время методики изучения погребенных подсолевых юрских структур геофизическими и глубокими бурениями не были разработаны. По этой причине некоторые структуры, подготовленные к поисковому бурению, были исключены из фонда перспективных структур (напр. Ходжа-Казиян, Даганакиик и др.) по меловым и палеогеновым отложениям, и соответственно возник дефицит в подготовленных к поисковому бурению структур.

В тоже время на основании дешифрирования космофотоснимков было выявлено около 80 космофотоаномалий и на некоторых из них были проведены геофизические исследования и структурное бурение, где повреждаемость, как погребенная структура, установлена на 17 космофотоаномалиях и на одной из этих структур открыто месторождение нефти (пл. Южный Кум).

Так как перспективы нефтегазоносности карбонатных отложений верхней юры доказаны на территории Амударинской и Мургабской впадин, которые являются во многом аналогом Афгано-Таджикской впадины в платформенном этапе их развития, то основным направлением решения вышеуказанных задач многие исследователи (Васильчиков, Лебзин, Штейнберг, Ишанов и др.) считали изучение структурных взаимоотношений надсолевого мел-палеогенового комплекса и подсолевого карбонатов юрских отложений.

Поэтому с целью рассмотрения всех имеющихся геолого-геофизических материалов и выработки более совершенной методики региональных геолого-геофизических работ в мае 1969 г. в г. Душанбе была проведена выездная сессия Ученого совета Министерства геологии СССР. Сессия Ученого совета решила:

1. Изучить глубинное строение Афгано-Таджикской впадины по поверхности фундамента и подсолевым отложениям.

2. Изучить крупные структурные элементы Юго-Западного Таджикистана по отложениям юры, мела с целью достоверного проведения структурно-тектонического районирования.

3. Выяснить морфологию, генезис и время возникновения региональных нарушений для определения их роли в формировании региональных нарушений и формировании, сохранении нарушений нефтяных и газовых залежей.

4. Изучить состав и характер коллекторов по крупным тектоническим элементам и др.

Однако в последующие годы, с 1972 года по 1980 год, значительно сократились объемы параметрического и опорного бурения и, соответственно, решения Ученого совета Министерства геологии СССР не были выполнены. В последующем рядом исследователей (Лебзин, Васильчиков и др.) была предложена методика изучения перспективных антиклинальных структур Юго-Западного Таджикистана. В основу этой методики было положено изучение глубинного строения антиклиналей, начинающееся с бурения профильных скважин на крыльях антиклиналей и проведение геофизических исследований одновременно с бурением. Эта методика, по мнению авторов, решала бы структурные задачи и задачи выявления условий залегания слоев с глубиной. Эти задачи также не были выполнены.

Как видно из вышеприведенного, все методики для поисков месторождений нефти и газа в Юго-Западном Таджикистане были направлены на поиск и изучение геологического строения структур, но не на непосредственно на поиски и открытие месторождений нефти и газа.

В свою очередь мною предлагается (Ишанов М.Х. и др., 2018 г.) новая методика, методика прямых поисков крупных месторождений нефти и газа, минуя геологическое изучение структур и их внутреннего строения. И только после открытия месторождения можно приступить к геологическому изучению его строения.

Сущность предлагаемых прямых методов поисков месторождений углеводородов в Юго-Западном Таджикистане заключается в том, что в структурах, связанных с глубинными разломами, которые проникают из верхнего палеоген-мелового структурного этажа в нижний структурный этаж, проводится поисково-разведочное бурение на поиск непосредственно газа, как в мел-палеогеновых, так и в юрских отложениях. Как показало поисково-разведочное

бурение в Юго-Западном Таджикистане, на 8 из 10 пробуренных скважинах ловушки структур на этих площадях оказались пустыми, они не имели связи с глубинными разломами и юрскими структурами.

Доказательством этой закономерности могут служить выявленные в Вахшской зоне месторождения Кызыл-Тумшук, Акбашадыр и Кичик-Бель. Исследования показали, что мел-палеогеновые отложения месторождения Кызыл-Тумшук связаны с глубинными разломами, газ которых проникает из верхнего структурного этажа через соли гаурдакской свиты в нижний структурный этаж.

По-видимому, в зонах, где проходит глубинный разлом, мощность соли гаурдакской свиты верхней юры небольшая и углеводородный газ на месторождении Кызыл-Тумшук образовался в результате вертикальной миграции из верхнеюрских отложений. Кроме того, здесь в верхнемеловых отложениях наблюдаются зоны аномально высокого пластового давления (АВПД), что, видимо, связано с вертикальной миграцией углеводородов из юрских в верхнемеловые и палеогеновые отложения. В то же время осадочные толщи структур Кичик-Бель и Акбашадыр, не имеющие связь с нижним структурным этажом, имеют нефть в палеогеновых отложениях-тяжелую, высоко смолистую, сернистую, окисленную. Эти нефти не обогащались углеводородами из юрских нефтегазоносных комплексов. Эта же закономерность наблюдается и в Кулябской зоне: месторождения Ходжа-Сартез, Бештентяк, Сульдузи, где газоносность установлена в палеогеновых и верхнемеловых отложениях. Последняя связана с глубинными разломами и верхнеюрским этажом, и по этим разломам происходит вертикальная миграция углеводородов. В тоже время на структурах Ходжа-Мумин, Танапчи и др. связь между верхним структурным этажом и нижним верхнеюрским этажом отсутствует.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волос Г.С. Состояние и пути повышения эффективности поисково-разведочных работ на территории Таджикистана / Г.С. Волос, Р.У. Коломазов, В.С. Коробко. -Душанбе: 11 ТР. ВНИГНИ, -вып. 241.; «Геологическое строение и критерии прогноза нефтегазоносности Юга СССР». - 1982. - С.14-30.
2. Ишанов М.Х. Причины, препятствующие обнаружению открытых крупных нефтегазовых месторождений Юго-Западного Таджикистана / М.Х. Ишанов, Д.М. Ишанов // Мат. респуб. конф. «Геология и геоэкологические проблемы исследования горючих ископаемых Таджикистана». -Душанбе, 2011. -С. 27-32.
3. Коломазов Р.У. Основные направления и методика геологоразведочных работ на нефть и газ в Юго-Западном Таджикистане (обзорная информация) / Р.У. Коломазов, В.С. Коробко, Ю.С. Юртаев. -Душанбе, 1986. -С. 2-22.
4. Васильчиков Г.С. Методика и дальнейшие направления поисково-разведочных работ на нефть и газ в Юго-Западном Таджикистане / Г.С. Васильчиков, Е.В. Лебзин. -Душанбе: 11ТР. ВНИГНИ. -вып. 142; Проблемы нефтегазоносности Таджикистана. - 1973. -С. 15-23.
5. Геолого-экономическая эффективность поисково-разведочных работ НГДУ «Таджикнефть» на Юге Таджикистана / Л.Г. Штейнберг, М.Х. Ишанов, Р.Ю. Мендиянов [и др.] // Науч. производ. конференция «Состояние и меры по наращиванию запасов нефти и повышению эффективности геологоразведочных работ в Узбекской ССР в соответствии с директивами XXIV съезда КПСС (22-25 апреля 1974г.)». -Джаркурган, 1974. - С.32-34.

САМТИ НАВИ КОРҲО ОИД БА ЧУСТУЧӢИ ВА ИКТИШОӢИ НАФТУ ГАЗ ДАР ҶАНУБУ ҶАРБИИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақолаи мазкур тадқиқоти соҳтори геологӣи пахтамии Тоҷик ва гузаронидани қорҳои ҷустуҷӯи ва иқтишофӣ пешниҳод шудааст.

Дар ин ҷо сабабҳои номувофиқ гузаронидани қорҳои ҷустуҷӯи-иқтишофӣ пеш оварда шудааст, ки пайвастагӣ бо истифодабарии методикаи ҷустуҷӯи нафт дар Ҷанубу Ҷарбии Тоҷикистонаст. Методикаи нав оиди қорҳои ҷустуҷӯи нафт дар асоси шикастаҳои жарфӣ, ки аз болои ошёнаи соҳтори дохилшуда, аз соҳтори поёнии ошёна мегузарад. Дар ин ҳолат кӯчиши амудии карбогидритҳо аз шикастаҳои жарфӣ ба болои қабатҳои бур ва палеоген мебарояд.

Калидвожаҳо: шикастаҳои жарфӣ, кӯчиши амудӣ, соҳтори геологӣ, методикаи нав, ошёнаи соҳторӣ, фишори баланди қабати аномали.

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА НЕФТЬ И ГАЗ В ЮГО-ЗАПАДНОМ ТАДЖИКИСТАНЕ

Аннотация: в статье изложены исследования по геологическому строению Таджикской депрессии и проведению поисково-разведочных работ. Указаны причины неудач при проведении поисковых работ на нефть и газ, связанных с применением методики нефтепоисковых работ в Юго-Западном Таджикистане. Предлагается новая

методика нефтегазопроисковых работ, основанная на связи глубинных разломов, которые проникают из верхнего структурного этажа в нижний структурный этаж. При этом обосновывается вертикальная миграция углеводородов по глубинным разломам из верхнеюрских отложений в мел-палеогеновые отложения.

Ключевые слова: глубинные разломы, вертикальная миграция, геологическое строение, новая методика, структурные этажи, аномальные высокие пластовые давления.

NEW DIRECTION OF EXPLORATION FOR OIL AND GAS IN SOUTH-WEST TAJIKISTAN

The article presents research on the geological structure of the Tajik Depression and exploration. The reasons for the failure of the oil and gas prospecting are shown, related to the application of the method of oil exploration in South-West Tajikistan. A new method of oil and gas exploration based on the connection of deep faults that penetrates from the upper structural floor to the lower structural floor is proposed. At the same time, the vertical migration of hydrocarbons along the deep faults of the Upper Jurassic deposits in the Cretaceous-Paleogene sediments is substantiated.

Key words: deep faults, vertical migration, geological structures, new method, structural floors, abnormal high reservoir pressure.

Сведения об авторах: *Ишанов Музаффар Хасанович* – Таджикский национальный университет доцент кафедры геологии и разведки МПИ геологического факультета. **Адрес:** 734025 Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 17. E-mail: muzafar@mail.ru. Тел. (+992) 93-529-55-55

Information about the author: *Ishanov Muzaffar Khasanovich* - Tajik National University, Associate Professor of the Department of Geology and Intelligence of the Ministry of mineral resources of the geological department. **Address:** 734025 Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 17. E-mail: muzafar80@mail.ru. Tel. (+992) 93-529-55-55

УДК 551.763.3

СТРАТИГРАФИЯ ТУРОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОКА СРЕДНЕЙ АЗИИ

Хакимов Ф.Х.

Таджикский национальный университет

Впервые для востока Средней Азии и для всего юга СНГ на основании изучения распространения аммонитов предлагается трехчленное деление турона. В туронских отложениях востока Средней Азии установлены следующие стратоны (снизу вверх): [1]

1. Зона *Watinoceras calarodoense*
2. Зона *Thomasites koulabicus*
3. Зона *Kamerunoceras turoniense*
4. Зона *Collignouiceras woolgari*
5. Зона *Subprionocyclus neptuni*
6. Зона *Coilopoceras gissarensis*
7. Зона *Houequia pacifica*

Нижний турон

Зона *Watinoceras colarodaense*. Этот стратон впервые установлен автором в пределах Бухаро-Таджикского региона (Гаурдакский, Кафирниганский, Вахшский районы).

Сложены темносерыми глинами, общей мощностью 20-30 м. Для этого стратона характерны аммониты – *Watinoceras costatum* (Pjin), *W. colarodoense* (Henderson) *Proplacentoceras kharesmense* (Lahusen) *Mammites nodosoides chivensis* Arkn. *Pusosia chivensis* Arich.0, *Mytiloides labiatus* (Schloth), M.Lata (Sow.)

Зона *Thomasites koulabicus* впервые установлена автором в пределах Кафирниганского, Вахшского, Хазратишинского и Обихингоуского районов. Зона сложена в Кафирниганском районе темно-серыми глинами с прослоями мергелей. В Вахшском районе в общем глинистый состав отложений сохраняется, но значительно уменьшается, а затем и исчезает прослой мергелей. Мощность зоны- 30-35 м. в Кафирниганском районе. В Вахшском районе мощность несколько уменьшается (25- 30 м).

Для распространенных слоев характерны аммониты – *Beschubertes kysylcurganense* (Luprov), *Fagesia catinus* (Orb.), *F. globosa* Atabekjan et Khakimov, *Proplacentoeras kharesmense*

(Lahusen), *Thomasites cf. koulabticus* (Kler), *Mytiloides labiatus* (Shloth), *M. labiatus sybhercynica* (Seitz), *M. mytiloides* (Mant.).

В Хозретишинском районе рассматриваемая зона сложена темно-серыми глинами, мощностью 30-33 м. Такой же состав зоны сохраняется и в Обиниоуском районе, но мощность несколько уменьшается (15-30 м), несколько южнее (Иол) среди темно-серых глин появляются прослой алевролитов и песчаников. В Заалайском районе зона *Thomasites koulabticus* сложена темно-серыми глинами, мощностью 15-30 м. В Хозретишинском районе встречены аммониты – *Thomasites koulabticus* (Kier), *Nigericeras kieri* (Atabekjan), двустворчатые моллюски: *Rhynchostreon columbum* (Lam.), *Mytiloides labiatus* (Schloth.), Обиниоуском районе: аммониты – *Thomasites koulabticus* (Kier), двустворчатые моллюски: *Rhynchostreon columbum* (Lam.), *Mytiloides labiatus* (Schloth.), Заалайском районе: аммониты – *Thomasites koulabticus* (Kier), брюхоногие моллюски: *Torquisiella subfittoni* Pcel.

В Южногиссарском районе автором установлены слои с *Propla –centiceras simakovi* (Luprov), сопоставленные по стратиграфическому положению и объему с зоной, *Thomasites koulabticus*. Эти слои состоят из темно-серых слабо песчаных глин, мощностью 20-30 м.

Для Южногиссарского района характерен следующий комплекс аммонитов: *Beshtubetes kysylcurganense* (Luprov), *B. kutuzovae* Pjin, *Proplacenticeras kharasmense* (Lahusen), *Proplacenticeras simakovi* (Luprov).

Рассмотренным выше стратонам в отложениях верхнего сеномана и нижнего турона в Раватском и Магианском районах (Зеравшано-Гиссарский регион) соответствует кухистанская свита, представленная глинами с прослоями ракушечников, мощностью 70,0 м с раковинами *Korobkovitrigenia darwaseana* (Rom.), *Rhynchostreon chaperi* Bayle, *Thomasites koulabticus* (Kler). В глинах встречены раковины фораминифер: *Gaudryina asiatica* N. Вук., *Anomalina vesca* N. Вук., *Ammobaculites miser* N. Вук., *A. aglutinans* Orb., *Bykoviella chinara* Kortchagin. В Магианском районе преимущественно глинистый состав сохраняется с прослоями алевролитов, песчаников, но мощность сокращается до 20-45 м. В глинах встречены остатки двустворчатых моллюсков – *Leda futtereri* Bohn, *Rhynchostreon chaperi* (Bayle), *Korobcovitrigenia darwaseana* (Rom.), *Gyprimeria faba* Sow., *Gorbula cf. musehiketovi* Bohn.

В Ранкулуском районе Центрального Памира отложения нижнего турона сложены пачкой зеленовато-серых малиновых глин общей мощностью 7,0 м.

Средний турон

Зона *Kamerunoceras turoniense*. Впервые зона установлена автором в пределах Бухаро-Таджикского региона (Бухарский, Гаурдаксий, Кафирниганский и Южно-Гиссарский районы).

В Бухарском районе отложения зоны сложены толщей темно-серых глин, мощностью 30-40 м. В Гаурдакском и Кафирниганском районах к рассматриваемому стратону относятся темно-серые глины, оскольчатые с прослоями ракушечников и мергелей. Мощность зоны в Гаурдакском районе 40-45 м, в Кафирниганском 30-35 м. В Южно-Гиссарском районе рассматриваемый стратон характеризуется темно-серыми глинами с прослоями известняков мощностью 30-35 м.

Характерный комплекс для Кафирниганского района следующий: аммониты – *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanum* (Courtillet), *Kamerunoceras turoniense* (Orb.) *Neoptychites cephalotus* Gourtillet, *Prohauericeras goupilianum* (Orb.), *Sciponoceras bohemicum* (Fritch), *Lecontriceris fleurrisianum* (Orb.), *L. aksuensis* Pjin., *L. planum* Khakimov, *Mytiloides labiatus* (Schloth.), *M. labiatus subhersynicus* (Seits), *Pycnodonte vesiculosa turkestanica* (Bobkova).

В Южно-Гиссарском районе рассматриваемый стратон содержит остатки *Spathites (Jeanrogericeras) reveliereanum* (Orb.).

Слои *Nurekites costatus* (Stankevich). Эти слои установлены в Вахшском, Хозретишинском, Обихингоуском, Заалайском районах Бухаро-Таджикского региона и по объему соответствуют зоне *Kamerunoceras turoniense*.

В Вахшском районе отложения рассматриваемых слоев представлены темно-серым глинами с карбонатными конкрециями. Общая мощность отложений 35-45 м. Для них характерен

следующий комплекс аммонитов: *Nurekites* (Stankevich), *N. raricostatus* (Stankevich), *N. bulgariensis* Khakimov, *N. plenus* Khakimov, *Lecointricerias fleurisianum* (Orb.). *Beschubites iljini* Khakimov.

В Хозретишинском и Обихингоуском районах слои сложены серыми слюдистыми мергелями с прослоями темно-серых глин (20-26 м). К мергелям и глинам приурочены: *Pychodonte vesiculosa* (Bobkova), *Rhynchostreon columbum* (Lam.), *Mytiloides labiatus* (Schloth). *M. cf. hercynicus* (Rertr.), *Gyroides nitida* Reuss, *Hedbergella uncauta* Kortch., *Marsonella oxicoma* (Marson), *Spiroplectamina cf. longa* Reuss.

В Заалайском районе к этому стратону относятся темно-серые глины с прослоями ракушечников и мергелей с раковинами *Pychodonte vesiculosa turkestanica* Bobkova. Мощность отложений 15-25 м.

В Рангкульском районе (Центральный Памир) рассматриваемым выше стратонам по стратиграфическому положению видимо соответствует пачка известняков-ракушечников, мощностью 7,0 м, содержащих *Ruscobonte pitcheri tucumcari* (Morton), *Rhynchostreon columbum* (Lam.),

Зона *Collignonicerias woolgari*. В Бухарском районе зона *Collignonicerias woolgari* сложена серыми глинами с прослоями ракушечников и песчаников общей мощностью 175-180 м. Такая большая мощность этой зоны связана с тем, что в эту мощность входит и отложения зоны *Subproscopocylus neptuni*, расчленение которых представляет большие трудности. Для этой зоны характерны двустворчатые моллюски: *Plicatula batnensis* Coq., *Ostrea vattonei* Thomas et Peron, *Acutostrea delletrei* (Coq.), *Gyrostrea turkestanensis* (Born.), *Megatrigonia turkestanensis* Arkh., *M. syrdariensis* Arkh.

В Гаурдакском районе стратон сложен толщей темно-серых глин с прослоями известняков-ракушечников, общей мощностью 50-110 м. К северо-востоку (Акапчигай, Аулят) среди прослоев глин и ракушечников появляются прослойки песчаных глин и песчаников.

Характерный комплекс Гаурдакского района следующий: аммониты—*Collignonicerias woolgari* (Mant.), *Coll. carolinum* (Orb.), *Lecointricerias iljini* Khakimov, *L. cf. costatum* Kennedy Wright. *Hancock*, *Romanicerias cf. kallesi* (Zazvorka), *Acutostrea jaxartensis* (Simakov) A. belletrei Coq., A. cf. *oxiana* Rom, *Plicatula turkestanensis* Arkh., *Megatrigonia turkestanensis* Arkh., брюхоногие моллюски—*Cyrodos garmakensis* Djal., морские ежи—*Haustator solignaci* Lambert, *H. blankenhorni* Gaunthier, брахиоподы—*Kafirnigania pentangulata* Kats, *K. sulcata* Kats, фораминиферы—*Lenticulina rotulata* Lam., *Gavelinella moniliformis* Reuss.

В Кафирниганском районе такое же строение зоны сохраняется, но мощность пластов известняков-ракушечников резко увеличивается (до 5,0 м). На самом юге района (Ходжаказиан, Койкитау) известняки-ракушечники замещаются светло-серыми мергелями (1,0 м). Характерный комплекс Кафирниганского района: аммониты— *Collignonicerias woolgari* (Mant.), *Lecointricerias charrochensis* Khakimov, *Pesudoforresteria charrochensis* Khakimov, *Prinocylus hyatti* (Stanton), двустворчатые — *Pholadomya albina* Reich., *Panope madibula* Sow., *Ceratostreon praespinosum* Frolenkova, *Acutostrea delletrei* Coq., *Gyrostrea turkestanensis* (Born.), марские ежи— *Hemiaster blankenhorni* Cauthier, *H. cf. solignaci* Lambert, брюхоногие моллюски — *Haustator cf. pseudodificilis* Pcel., брахиоподы— *Kafirnigania pentangulata* Katz, *K. sulcata* Katz, *K. elongata* Katz, фораминиферы: *Gavelinella moniliformis* Reuss и другие [2-4]. В Вахшском районе несколько увеличивается карбонатный состав зоны, мощности прослоев известняков, мергелей с карбонатными стяжениями достигают 4-5 м. В Кафирниганском и Вахшском районах мощность зоны уменьшается и достигает 35-50 м.

В Вахшском районе имеется следующий комплекс органических остатков: аммониты— *Collignonicerias woolgari* (Ment.), *Coll. carolinum* (Orb.), *Lecointricerias fleurisianum* (Orb.) *Proplacenticerias cf. arkhangel'ski* Пjin, *Prinocylus hyatti* (Stanton), двустворчатые моллюски: *Cyrostrea turkestanensis* (Borneman), *Lima (Plagiostoma) marrotiana* (Orb.), *Panope mandibula* (Sow.), *Pholadomys elliptica tadjikistanica* L. Rom., марские ежи: *Hemiaster solignaci* Lambert, *H.*

longuiformis Schmidt, брюхоногие моллюски: *Haustator pseudificilis* Pcelincev, *Assensonsovoluta yalpakensis* (Pcel.) форамноферы– *Lenticulina rotulata* Lam, и другие.

В Хозретишинском районе отложения зоны сложены в северной и южной части района серыми песчано-детритовыми известняками с прослоями песчаных глин. В средней части района карбонатная часть отложений зоны замещается песчаными глинами и песчаниками. Мощность зоны в этом районе 17-30 м. Характерными ископаемыми этой зоны являются: аммониты– *Collignonicerias woolgari* (Ment.), *Coll.caroleinun* (Orb.), *Coll darwasensis* Khakimov, *Kamerunoceras turoniense* (Sornay), двустворчатые моллюски: *Costeina costei* Coq., *Pholodomya albino* Reich., *Panope mandibula* Sow., *Geratostreon paraespinosum* Frolenkova, брюхоногие моллюски; *Cyrodes garmakensis* Djalilov. *Haustator pseudodificilis* Pcel., морские ежи: *Hemiaster solignaci* Lambert, *H. blankenhorni* Gauthier, *H. concobrinus* Peron et Gauthier.

В Обихингоуском районе рассматриваемый старатон характеризуется песчаниками серыми, которые в некоторых разрезах замещаются песчаными (13-40 м), с характерными комплексом ископаемых: *Collignonicerias woolgari* (Mant.), *Coll.carolinun* (Orb.), *Kamerunoceres turoniense* (Sornay), *Coll. carolinum* (Orb.), двустворчатые моллюски: *Costeina costei* (Coq.), *Gyrostrea turkestanensis* (Borneman), *Lima (Plagiostoma) marrotiana* (Orb), *Pholadomya albina* Reich., морские ежи: *Hemiaster blankenhorni* Lambert, *H. sannio* Lambert. В Заалайском районе зона *Collignonicerias woolgari* состоит из темных глинистых сланцев с прослоями известняков, известняков– ракушечников и глин мощностью 30-70 м. с раковинами следующих окаменелостей: *Collignonicerias sp. Acutostres delletrrei* (Coq.), *A. jaxartensis* Zapr, *Gyrostrea cf. turkestanensis* (Born.), *Echinobrisus markovi* Faas, *Hemiaster solignaci* Lambert, *H. blankenhorni* Gauthier. В Южногиссарском районе стратон сложен темно-серыми глинами с прослоями алевролитов и детритовых известняков. Мощность 40-70 м. Характерный комплекс этого района следующий: *Collignonicerias woolgari* (Mant.), *Lecointricerias fleurrisianus* (Orb.), *Costeina costei* Coq., *Acutostres oxiana* Rom., *A. cf. jaxartensis* Zapr., *Plicatula batnensis* Coq. *Ceratostreon praespinosum* Frolenkova, *Chlamys cf. hissarensis* L. Rom., *Ostrea vattonei* Thomas et Peron, *Sternotaxis planus* (Mant.), *Hemiaster jacksony* (Maury), *H. consobrinus* Peron et Guthier, *Pygaulus cf. faasi* Schmidt. В Раватском районе Зеравшано-Гиссарского региона зона состоит из детритовых известняков– ракушечников с прослоями серых глин, но мощность значительно уменьшена (20-25), и обеднена комплексом ископаемых-*Costeina costei* (Coq.), *Acutostres delletrrei* (Coq.), *Lima (Plagiostona) marrotisana* (Orb.). В Ранкульском районе (Памирский регион) рассматриваемой зоне соответствуют зеленовато-серые глины с прослоями известняков с *Costeina costei* (Coq.), *Gurostrea turkestanensis* (Born.), *Plicatula bathensis* Coq. Общая мощностью 6-30 м [5]. В Акбайтальском районе отложения турона не известны.

Верхний турон

З о н а *Subprionocyclus neptuni*. Впервые зона была установлена автором под названием зоны *Subprionocyetas cristatus* [6]. В дальнейшем была переименована на *neptuni*, поскольку был обнаружен зональный вид (Таджикская депрессия, хребет Ходжаказшан).

Рассматриваемая зона установлена в Бухаро-Таджикском регионе. В пределах Гаурдакского и Кафирниганского районов намечается два типа строения отложения зоны *Subprionocyclus neptuni*. Для южных частей упомянутых районов характерны пачки темно-серых глин с прослоями известняков-ракушечников и мергелей. К северу увеличивается прослой ракушечников. На остальной территории этих районов намечается двучленное строение этой зоны. Нижняя часть сложена серыми алевролитистыми глинами с прослоями гипсов. Верхняя часть представлена серыми песчаными глинами с прослоями ракушечников. Мощность зоны изменяется в следующих пределах: от 30-45 м в Гаурдакском до 25-30 м в Кафирниганском районах.

В Вахшском районе наблюдается трехчленное строение зоны и увеличение мощности гипсов. Нижняя часть состоит из толщи розовых и белых гипсов, с прослоями красноцветных глин и песчаников (20-25 м). Средняя часть сложена зеленовато-серыми глинами с прослоями известняков-ракушечников (10-15 м). Верхняя часть представлена пачкой розовых и белых

гипсов, в кровле которой сосредоточены небольшие прослои известняков-ракушечников. Мощность зоны в этом районе 35-55 м. Характерными для Гаурдакского района являются: аммониты—*Subprionocyclus branneri* (Andreon), *S. gissarensis* Khakimov, *infatus* S. Khakimov, *Pseudoforresteria asiatica* Khakimov, двустоварчатые моллюски: *Acutostrea delletrei* (Coq.), *A. cf. oxiana* Rom., *Megatrigonia turkestanensis* Arkh., *Gyrostrea turkestanensis* (Borneman), *Plicatula turkestanensis* Arkh., *Costeina costei* (Coq.), *Lima* cf. *granulata* Nils., *Pholadomya albina* Reich. Для Кафирниганского района: аммониты— *Prionocyclus cobbani* Matsumoto, *P. cf. wyomingensis* Meek, *Subprionocyclus branneri* (Anderson), *S. cf. normalis* (Anderson), *Pseudoforresteria pseudocristatus* Ljin., *Subprionocyclus neptuni* (Geinitz), *Lewesiceras sharpei* Spath, двустоварчатые моллюски: *Gyrostrea turkestanensis* (Borneman), *G. longa* (Bobkova), *Acutostrea delletrei* Coq., *A. oxiana* (Rom.), морские ежи—*Hemiaster soligneci* Lambert, *H. blankenhorni* Gauthier.

В Вахшском районе значительно ослабевают роль органических остатков. Встречены несколько видов двустоварчатых моллюсков: *Gyrostrea turkestanensis* (Borneman), *G. longa* (Bobkova), *Costeina costei* (Coq.), *Lima* (*Plagiostoma*) *subrigiba* Roemer.

В Хозретишинском и Обихингоуском районах зоне *Subprionocyclus neptunii* соответствуют отложения гармакской свиты. Последняя в Хозретишинском районе представлена пестроцветными глинами и песчаниками с прослоями гипсов. На юге района среди песчаников появляются линзы мелкогалечных конгломератов. Мощность рассматриваемых отложений 11-42 м. В Обихингоуском районе в отложениях этой свиты появляются песчаники и пестроцветные алевролиты на юге района замещающиеся мелкогалечными конгломератами, кровля которых представлена серыми песчаниками (3,0 м). Резко сокращается мощность свиты (5-15 м). Отложения зоны *Subprionocyclus neptuni* в Заалайском районе видимо следует сопоставить с гармакской свитой (глинистые сланцы, глины пестроцветные с прослоями гипсов). В некоторых разрезах этого района мощность гипсов увеличивается. Общая мощность 15-35 м. В Южногиссарском районе и в Зеравшано-Гиссарском регионе (Раватский район) с зоной *Subprionocyclus neptuni* параллелизуются отложения сангардакской свиты, сложенные пестроцветными глинами с алевролитами и песчаниками с прослоями гипсов (10-20 м). Восточнее Южногиссарского района увеличивается мощность гипсовых прослоев и красноцветность песчаников. В Раватском районе сангардакская свита сложена красноцветными песчаниками с прослоем ракушечника в верхней части (10-15 м).

Зона *Coilopoceras gissarensis*. Рассматриваемая зона широко распространена в Гаурдакском, Кафирниганском и Вахшском районах Бухаро-Таджикского района. В Гаурдакском и Кафирниганском районах этот стратон сложен толщей темно-серых глин с прослоями известняков-ракушечников и мергелей, а во втором районе мергели замещаются известняками и карбонатный состав их несколько увеличивается. Мощность рассматриваемых слоев в Гаурдакском районе 15-30 м. В Кафирниганском районе рассматриваемая мощность несколько увеличивается 20-40 м. Для рассматриваемого стратона характерны аммониты: *Coilopoceras gissarensis* Ljin, *Aktaschia akrabarensis* Ljin, *Placenticeras akrabarensis* Vinokurova, *Proplacenticeras orbignyanum* Geinitz, двустоварчатые моллюски: *Acutostrea rouvillei* (Coq.), *Lima* (*Plagiostoma*) *marrotiana*. Orb.

Зона *Hourcquiapacifica*. Рассматриваемая зона в Гаурдакском и Кафирниганском районах сложена темно-серыми глинами с прослоем мергелей, известняков- ракушечников. Среди глин имеются катуны мергелей. В Вахшском районе глины становятся более карбонатными, увеличивается роль известняков. Мощность зоны 30-40 м в Гаурдакском районе и 20-60 м в Кафирниганском районе.

Для Гаурдакского района характерен следующий комплекс органических остатков: аммониты—*Placenticeras cf. akrobatense* Ljin, *Pl. kafirganensis* Khakimov, *Pl. katzi* Ljin, *Pl. Ijini*, *Proplacenticeras cf. orbignyanum* Geinitz, *Propl. proplanum* Ljin, *Hourcquis pacifica* Matsumoto *Prionocyclus cf. quadratus* Cobban, двустоварчатых моллюсков: *Acutostrea rouvillei* (Coq.), *A. oxiana* (Rom.), *Gyrostrea turkestanensis* (Born.) *Costeina costei* (Coq.), *Lima marrotiana* (Orb.), *Panope mandibula* Sow., *Modiolus akkaptchgensis* Bobkova, *Geratostreon praespinosum* Frolenkova,

Crassatella regularis Orb., морские ежи: *Hemiaster cf.ournelli* Desh., *H. jacksoni* Maury, *Phymosoma regulare* Agas., брюхоногие моллюски: *Ascensovoluta angusta* Pcel., *Gyrobates pansus* Stolicska, *G. garmakensis* Djal., *Rostellinda subdalli* Pcel., *R. fenestrata* Djal., *Buccinofusus asiaticus* Djal [7].

В Кафирниганском районе выявлен следующий комплекс органических остатков: аммониты—*Placenteras cf. akrabatense* Vinokurova, *Placenteras cf. proplanum* Пjin, *Placenteras kafirnigansis* Khakimov, *Hourcquis aff. hattai* Haschimoto et Fukada, *H. mirabilis* Collignon, *Aktascha cf. akrabatense* (Пjin), *Placenticeras cf. crassun* Пjin, морские ежи: *Hemiaster cf.ournelli* Desh., *H. cf. nucleus* Desor., *H. consobrinu* Peron et Gauthier, *Pyganlus faasi* Schmidt, *Acutostrea rouvillei* Coq., *Lima*, (*Plagiostona*) *marrotana* Orb., *L(Pl.) subrigida* Roemer, *Panope mandibula* Sow., брюхоногие моллюски: *Tylostoma ferganenense* Pcel., *Rostellinda fenestrata* Djalilov, *Cyrodes pansus* Stol., *G. cf. gaurdakensis* Djalilov.

В Бухарском районе зонам *Coiloperceras akrabatense* и *Houroquia pacifica* соответствуют слои с *Gaudrynella pseudoasiatica* и *Gaudrynella variabiliformis* сложенные темно-серыми глинами с прослоями, песчаников и алевролитов мощностью 30-80 м. Здесь обнаружены *Placenticeras kotsi* Пjin, *Lima, marrotina* (Orb.), *Acutostrea rouvillei* Coq., *Gyrostrea turkestanensis* (Borneman), *Gaudrynella pseudoasiatica* N. Вук., *Gaudryina variabiliformis* N. Вук.

В Хозретишинском и Обиниоуском районах рассматриваемым выше стратонам соответствуют слои с *Gyrostrea turkestanensis* (Borneman), последние в Хозретишинском районе представлены чередующимися прослоями темно-серых глин и известняков- ракушечников. К югу района глины замещаются песчаниками и вся пачка состоит из чередующих прослоев песчаников и песчанистых известняков. Мощность рассматриваемого слоя 15-30 м. Для этого слоя характерен следующий комплекс органических остатков: аммониты *Placenteras ex gr. orbignyanun* (Geinits), двустоварчатые моллюски: *Gyrostrea turkestanensis* (Borneman), *Acutostrea rouvillei* Coq., морские ежи: *Hemiaster, consobrinus* Peron et Gauthier, *H. longiformis* Schmidt, *Pygaulus fassi* Schmidt.

В Обихингоуском районе этот стратон сложен известняками и ракушечниками, а на юге района среди известняков появляются прослои глин. Мощность слоев 22,0 м. Характерны остатки: *Acutostrea rouvillei* Coq., *Gyrostrea turkestanensis* (Borneman), *Lima (Plagiostona) cf. marrotiana* Orb.

В Заалайском районе последним соответствует нижняя часть обиталхской свиты (глинистые сланцы с прослоями известняков- ракушечников). Мощность 25-30 м. В Южногиссарском районе автором впервые устанавливаются **слои с *Proplacenticeras proplanum* Пjin**, имеющий поздний турон – коньякский возраст. Нижняя часть этих слоев вероятно соответствует рассмотренным выше стратонам.

Слои с *Proplacenticeras proplanum* Пjin сложены темно-серыми глинами с частыми прослоями известняков-ракушечников, общей мощностью 35-50 м. Для рассматриваемых слоев характерен следующий комплекс органических остатков: аммониты *Placenticeras akrabatense* Vinokurova, Pl., *perfectus* Пjin, *Proplacenticeras proplanum* Пjin, *Hourcquia cf. pacifica* Matsumota, двустоварчатые моллюски: *Gyrostrea turkestanensis* (Borneman), *Acutostrea rouvillei* Coq., морские ежи: *Hemiaster cf. amudariensis* Schmidt, *H. jacksoni* Maury.

В Раватском районе (Зеравшано-Гиссарский регион) рассматриваемые слои состоят из серых глин с прослоями известняков- ракушечников, песчаников, общей мощностью 40,0 м.

По сравнению с Южногиссарским районом состав комплекса значительно обедняется и предоставлены видами: *Proplacenticeras proplanum* Пjin, *Acutostrea rouvillei* Coq, *A. gauthieri* Thomas et Peron, *Gyrostrea turkestanensis* (Borneman).

В Магианском районе (Зеравшано-Гиссарский регион) среднему турону-коньяку Бухаро-Таджикского региона соответствует гезанская свита, сложенная пестроцветными глинами с прослоями песчаников мощностью 25-40 м. В глинах содержатся раковины *Acutostrea rouvillei* Coq, *Costeina costei* (Coq.), *Gyrostrea turkestanensis* (Borneman), *Ostrea vattonei* Thomas et Peron.

В Рангкульском районе Памирского региона верхнюю часть турона расчленить нельзя, поскольку оно составляет единое целое с коньякскими образованиями. Последние сложены

переслоиванием темно-серых комковатых глинистых детрусовых известняков, общей мощностью 7-14 м. В этих отложенных А.Я. Фроленковой встречен комплекс двустоварчатых моллюсков: *Lima (Plagiostona) marrotiana* (Orb.), *Acutostrea rouvillei* Coq, *Trigonoarca passyana* Orb., Е.В. Егоровым встречены остатки морских ежей–*Hemiaster solignaci* Lambert. Н. jacksony Maury. Ю. Н. Андреевым обнаружены раковины остракод–*Tetisocypris proceriformis* (Mand.), *Bytocetheromorpha aksuensis* Andreev, *Cytherelloidea abvalaris* Mand., *Costa cf. supercosta* Mand., *Schulerides cf. profunda* (Mand.), [5,8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Хакимов Ф.Х. Стратиграфия верхнемеловых отложений востока Средней Азии / Ф.Х. Хакимов. – Душанбе: Дониш, 2017. -263 с.
2. Джалилов М.Р. Стратиграфия верхнемеловых отложений Таджикской депрессии / М.Р. Джалилов. -Душанбе: Дониш, 1971. -203 с.
3. Кац Ю.И. Новые воды поздне меловых брахиопод Средней Азии / Ю.И. Кац // Вестник. Харьковского ун-та, сер. географ. – 1964. -вып.1. -№ 2.
4. Корчагин В.И. Схема стратиграфии верхнемеловых отложений Таджикской депрессии по фораминиферам / В.И. Корчагин // Пробл. Нефтегазонос. Таджикистана. Тр. ВНИГНИ. -Душанбе: Дониш, 1969. -вып.1.
5. Фроленкова А.Я. Новые данные по стратиграфии верхнего мела Памира / А.Я. Фроленкова, М.Э. Эгамбердыев, Ю.С. Юртов // Узб. геол. журн. – 1969. -№4.
6. Хакимов Ф.Х. Особенности комплекса аммонитов юго-востока Средней Азии / Ф.Х. Хакимов. – Душанбе, 1970.
7. Джалилов М.Р. Меловые брюхоногие юго-востока Средней Азии / М.Р. Джалилов. – Душанбе: Дониш, 1977.
8. Швольман В.А. Тектоническое развитие Памира в меловом и палеогеновом периодах / Швольман В.А. // Тр. ГИН АН СССР. -М.: Наука, 1977. -вып. 302.

СТРАТИГРАФИЯ И ТАҶШОНИҶОИ ТУРОНИ ШАРКИ ОСИЁИ МИЁНА

Дар маҳала стратиграфияи таҷшиниҳои Турони Шарки Осиеи Миёна оварда мешавад. Дар асоси омӯзиши комплекси аммонитҳо аввалин маротиба таксимоти сеузвayi турон маълум карда шудааст.

Дар турони поёни зонаҳои *Watunoceras colodoroense* ва *Thomasites koulabicus* маълум карда шуданд. Дар зонаи охири дар ноҳияи Ҳисори Чанубӣ қабатҳо бо *Proplacentoceras simakovi* Luppov чудо карда шудаанд.

Дар турони миёна зонаҳои *Kamerunoceras turoniense*, *Collignonoceras woolgari* маълум карда шудаанд.

Дар зонаи охири қабатҳо бо *Subprionocyclus neptuni*, *Coilopoceras gissarensis* ва *Houerequia pacifica* турони боли сину соли коняк барои шарки минтақаи Бухоро –Тоҷик чудо карда шудаанд.

Калидвожаҳо: стратиграфия, турон, палеонтология, минтақаи Бухоро-Тоҷик, аммонитҳо, малюскаҳои дутабақа, хорпуштҳои баҳрӣ, фораминиферҳо, гастроподҳо.

СТРАТИГРАФИЯ ТУРОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОКА СРЕДНЕЙ АЗИИ

В статье приводится стратиграфия турона востока Средней Азии. На основании изучения комплекса аммонитов впервые установлено трехчленное деление турона.

В нижнем туроне установлены зоны *Watunoceras colodoroense* и *Thomasites koulabicus*. В последнем в Южногиссарском районе выделены слои с *Proplacentoceras simakovi* Luppov.

В среднем туроне установлены зоны *Kamerunoceras turoniense*, *Collignonoceras woolgari*.

В позднем туроне установлены зоны – *Subprionocyclus neptuni*, *Coilopoceras gissarensis* и *Houerequia pacifica*. В последней зоне выделены слои с *Proplacentoceras proplanum* Llyin поздний турон коньякского возраста для востока Бухаро-Таджикского региона.

Ключевые слова: стратиграфия, турон, палеонтология, турон, Бухаро-Таджикский регион, аммониты, двустоварчатые моллюски, морские ежи, фораминиферы, гастроподы.

STRATIGRAPHY OF TURONIAN DEPOSITS OF THE EAST MEDIA ASIA

The article presents the stratigraphy of the Turonian east of Central Asia. Based on the study of the ammonite complex, a three-term division of the Turon was established for the first time.

In the lower Turon, the zones *Watunoceras colodoroense* and *Thomasites koulabicus* are established. In the latter, in the South Kissar region, layers with *Proplacentoceras simakovi* Luppov are highlighted.

On the average Turon, zones *Kamerunoceras turoniense*, *Collignonoceras woolgari* are established.

In the late Turon, zones are established - *Subprionocyclus neptuni*, *Coilopoceras gissarensis* and *Houerequia pacifica*. In the last zone, there are layers with *Proplacentoceras proplanum* Llyin late Turon of Cognac age for the east of the Bukhara-Tajik region.

Key words: stratigraphy, Turonian, paleontology, Turonian, Bukhara-Tajik region, ammonites, bivalve mollusks, sea urchins, foraminifera, gastropods.

Сведения об авторе: *Хакимов Фирдавс Халикович* – Таджикский национальный университет, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геологии и горнотехнического менеджмента. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: firdavs.1936@mail.ru. Телефон: **935-34-40-24**

Information about the author: *Khakimov Firdavs Khalikovich* - Tajik National University, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor of the Department of Geology and Mining Engineering **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: firdavs.1936@mail.ru. Phone: (+992) 935-34-40-24

УДК: 57.08

ПЕРВЫЙ ОПЫТ АНАЛИЗА МХОВ КАК БИОМОНИТОРОВ НА ТЕРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Абдусамадзода Д., Абдушукуров Д.А., Фронтасьева М.В.

**Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН РТ,
Лаборатория нейтронной физики им. Франка Объединенного института ядерных
исследований, г.Дубна, Моск. обл. РФ**

Мхи широко используются в качестве объектов исследования при экологическом мониторинге. Мох является естественным биоиндикатором (биомаркером), который может реагировать на загрязнение окружающей среды или засуху, в зависимости от того, что происходит вокруг него, и в результате этого он меняет свою форму и толщину или может полностью исчезнуть[1-2].

Образующие ковры мхи не имеют корневой системы и поглощают питательные и загрязняющие вещества непосредственно из атмосферы. Именно по этой причине они стали подходящим инструментом для пространственного и временного мониторинга атмосферных осадений (UNECE ICP Vegetation). Первые результаты мониторинга, проведенные в рамках исследования мхов в Таджикистане, относятся к 2016/2017 году, когда Таджикистан впервые присоединился к Европейскому исследованию мхов в рамках Международной совместной программы по воздействию загрязнения воздуха на естественную растительность и сельскохозяйственные культуры по программе UNECEICPVegetation.

Исследование проводилось в рамках Соглашения о сотрудничестве между Институтом водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Таджикистана и Сектором нейтронно-активационного анализа и прикладных исследований Лаборатории нейтронной физики им. Франка ОИЯИ.

В каждой точке отбора проб отбирали 5-10 образцов мхов с площади 50x50 м² и смешивали в одну. После удаления чужеродных растительных материалов образцы высушивались при температуре 30-35°C. Более свежие сегменты мхов из рода «*Hylocomiumsplendens*» отбирались для нейтронно-активационного анализа (НАА).

Определенные проблемы возникли с отбором проб (мхов), так как Таджикистан расположен в аридной зоне и мхи встречаются только на высотах свыше 1200 м, в хорошо увлажненных местах рядом с родниками, таблица и рис. 1.

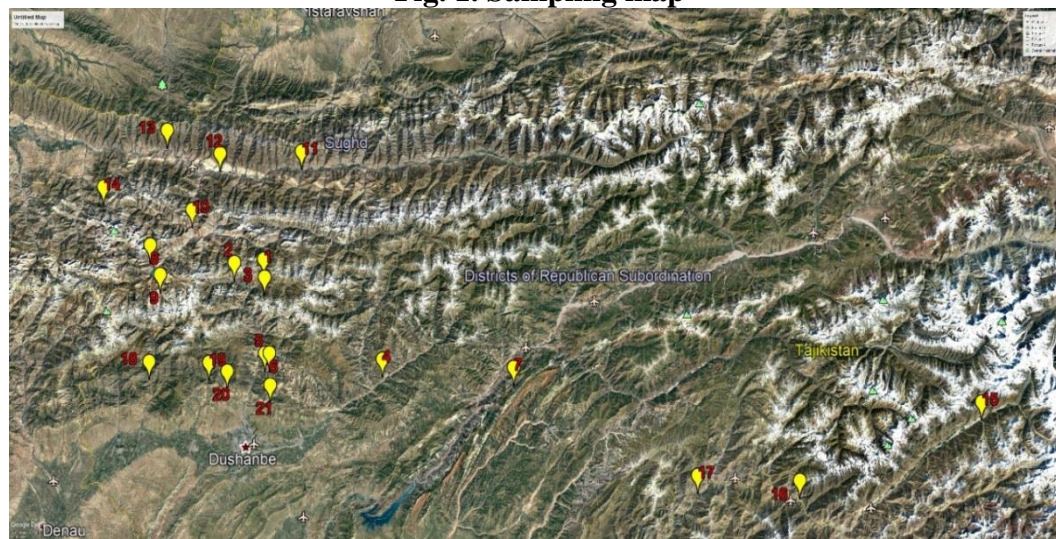
**Таблица 1. Точки отбора образцов, их координаты и высота над уровнем моря
Table 1. Sampling points, their coordinates and height above sea level**

Образцы	Точки отбора	Координаты		Высота, м
		Широта	Долгота	
S1	Зидди	39.065222	68.848861	2360
S2	Майхура	39.052556	68.724139	2029
S3	Сиома	38.971110	68.741299	1677
S4	Сарбо	38.764147	69.364256	1256
S5	Оджук 1 (Варзоб)	38.774667	68.858694	1319
S6	Оджук 2	38.775444	68.878222	1434
S7	Рогуни Боло (Вахш)	38.745056	69.926889	1726

S8	Искандеркуль 1 (змеиное озеро)	38.097694	68.083333	2356
S9	Искандеркуль 2 (начало озера)	39.055056	68.333333	2212
S10	Оби Хуиш (Айни р-он)	39.212889	68.533333	1638
S11	Остонак (Старая Матча)	39.401111	69.001528	1792
S12	Томин (Старая Матча)	39.3895	68.644306	1509
S13	Оби Шохнуш (Айни р-он)	39.457694	68.410694	1360
S14	Аргуч (Альплагерь)	39.275389	68.142139	2166
S15	Гумаст (Вандж)	38.637417	71.929722	2097
S16	Поштхарв (Вандж)	38.401028	71.147917	1458
S17	Сангевн (Вандж)	38.416028	70.715028	1256
S18	Каратаг	38.738222	68.35825	1275
S19	Хонакои Боло	38.741194	68.61775	1465
S20	Лучоби Боло	38.715667	68.696944	1340
S21	Харангони Боло	38.676361	68.883333	1605

НАА проводили на реакторе ИБР-2 ОИЯИ г. Дубна. Для контроля над качеством анализов облученные образцы сравнивали с сертифицированными эталонами – листья помидора, сосновые иглы, персиковые листья, образцы угля с определенными концентрациями микроэлементов (МАГАТЭ, Вена).

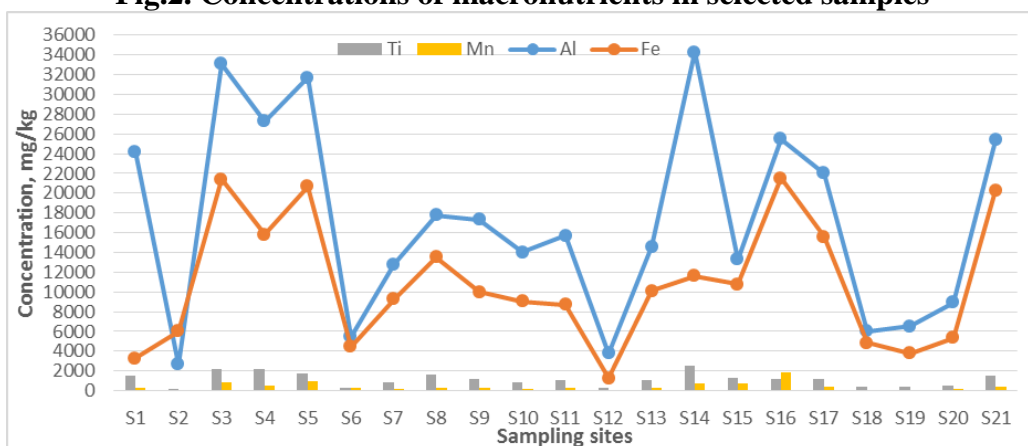
Рис. 1. Карта отбора образцов
Fig. 1. Sampling map



Высокие значения концентраций (мг/кг) обнаружены для макроэлементов Al, Fe, Ti и Mn (рис. 2). Во всех точках отбора проб они находятся в диапазоне 2680-34300, 1260-21500, 35,7-620 и 159-2580 соответственно. Подобные значения зависят от геологических особенностей регионов.

Основное количество этих элементов связано с лёссовым почвами, образованными во время пылевых бурь, что характерно для глиноземсодержащих минералов - бокситов, алунитов и нефелиновых сиенитов, которые известны в Таджикистане (среднее содержание Al_2O_3 в этих минералах доходит до 30%). Кроме того, в Центральном Таджикистане имеются значительные месторождения нефелиновых сиенитов. Содержание глинозема (глины) в крупных нефелиновых сиенитах составляет до 22%. Также имеется относительно большое количество железной руды в форме магнетитов (магнетитовая руда Харангона). Высокая концентрация Ti и Mn, соответственно, может быть связана с сиенитами и карбонатами.

Рис.2. Концентрации макроэлементов в отобранных образцах
Fig.2. Concentrations of macronutrients in selected samples



Большая разница наблюдается в концентрациях Zn, V, Cr, Cu, Ni, As, Pb, Co, Cd, Sb, Hg, W, Mo и Se в образцах (рис. 3А и рис. 3В). Высокое содержание Zn было обнаружено в S3, S5, S10, S11, S13, S14, S16 и S21, которое колеблется в пределах 66-705 мг / кг. Высокое содержание V, Cr, Cu, N и Pb характерно для этих регионов и только в качестве антропогенного фактора может считаться автомобильный транспорт (за исключением S5, S6, S9). Концентрация As во всех образцах варьирует от 1,1 до 51,6 мг / кг. Особо высокое содержание As в регионах, близких к угольному месторождению Зидды и горно-обогатительной фабрике на месторождении «Джиджикрут».

Высокие значения этих элементов показывают уровень загрязнения в разных изученных районах. Содержание Co очень высоко по сравнению с другими металлами (варьируется 0,55-14,7, рис. 3В). На участках S5, S6, S8, S16, S17 и S21 были определены значительные концентрации Co. Высокая концентрация Hg, проанализированная с помощью НАА, была обнаружена в S5 и S6 (5,27 и 18 мг / кг соответственно) с ошибкой 26%. Это может быть связано с нелегальной добычей золота. Золотодобытчики используют жидкую ртуть для сепарации тяжелых шлихов. Обычно сублимацию паров ртути производят на открытом огне, используя примитивные технологии. В других исследованных регионах содержание ртути колебалось в пределах 0,02-0,9 мг / кг.

Рис.3А. Распределение концентраций микроэлементов в мхах
Fig.3A. The distribution of trace element concentrations in mosses

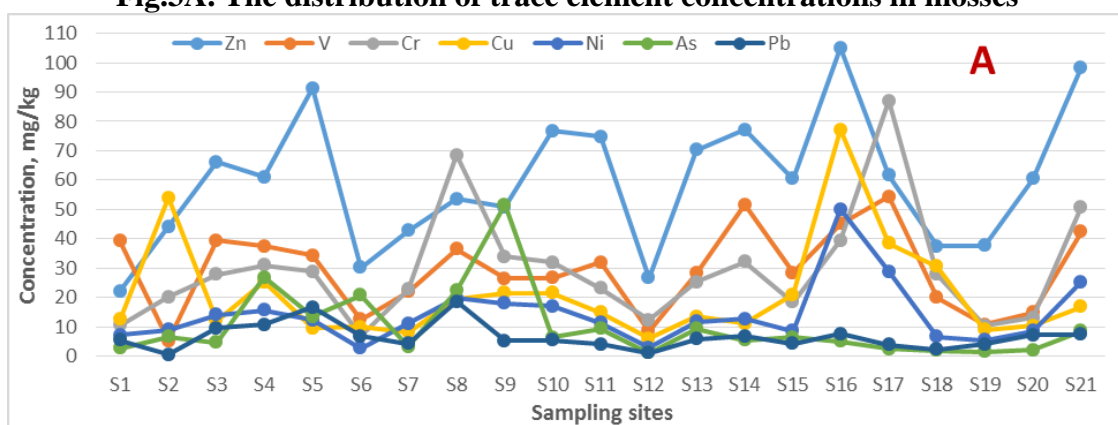
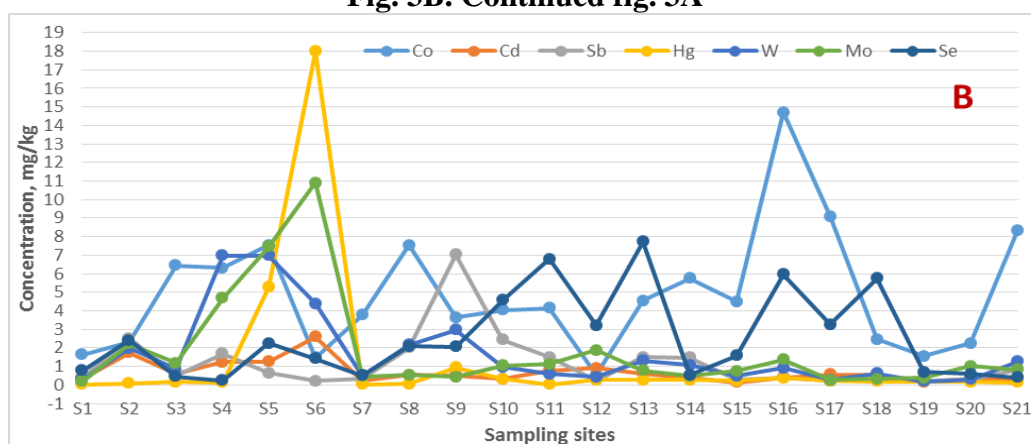


Рис. 3В. Продолжение рис. 3А
Fig. 3В. Continued fig. 3А



Содержание Ta и Hf во мхах колеблется в пределах 0,04-2,12 и 0,28-6,80 мг/кг соответственно. Содержание Zr варьируется от 11,8 до 318,0 мг/кг.

Все образцы мхов обогащены редкоземельными элементами (РЗЭ). На рис. 4А и рис. 4В показано распределение РЗЭ в образцах. Например, содержание Ce, La и Nd во мхах варьируется от 1,74 до 93,0; 2,12-59,7 и 1,03-47,1 мг/кг соответственно. Высокое содержание этих элементов было определено на участках S3, S4, S5, S6, S13, S14, S16 и S21. Кроме того, высокое содержание этих элементов было определено на участках S3, S4, S5, S6, S13, S14, S16 и S21. Кроме того, высокое содержание Gd было обнаружено в точке (Оджук) S6 (21,8 мг/кг) (рис. 4А). Обычно минералы Gd бывают спутниками урана.

Рис. 4А. Содержание РЗЭ в образцах
Fig. 4а. REE content in samples

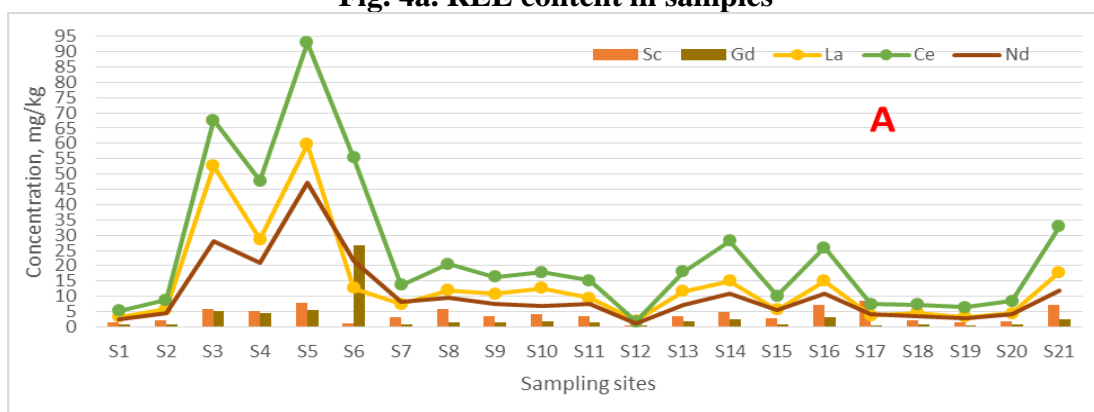
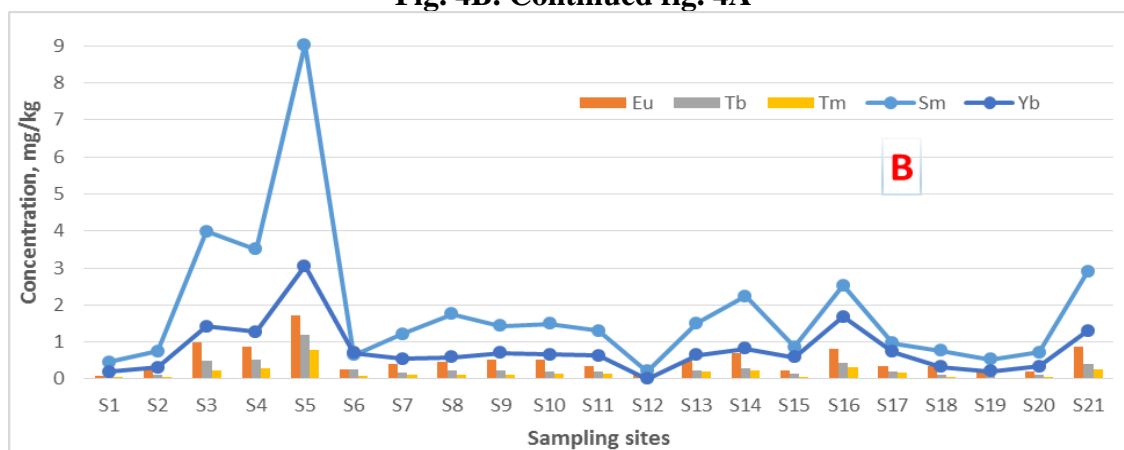


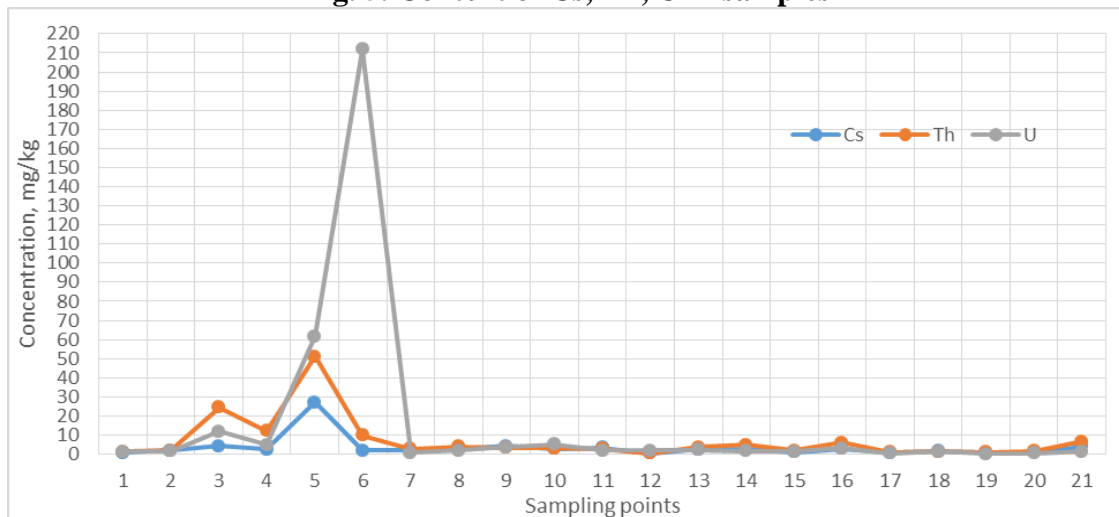
Рис. 4В. Продолжение рис. 4А
Fig. 4В. Continued fig. 4А



Содержание Th, U, а также Cs во мхах варьирует от 0,42 до 51,10; 0,29-212; 0,32-27,10 соответственно. Высокое содержание Th, U Cs выявлено в точках S3, S4, S5, S6. Это связано с выветриванием пыли с пегматитовых пород Оджука в S5 и S6 и с других пород в районе ущелья Сиома S3 (рис.5). Подобные геохимические аномалии были описаны нами в ранних работах по гидрохимии воды и геохимии донных отложений и почв ущелья Варзоб [3-5].

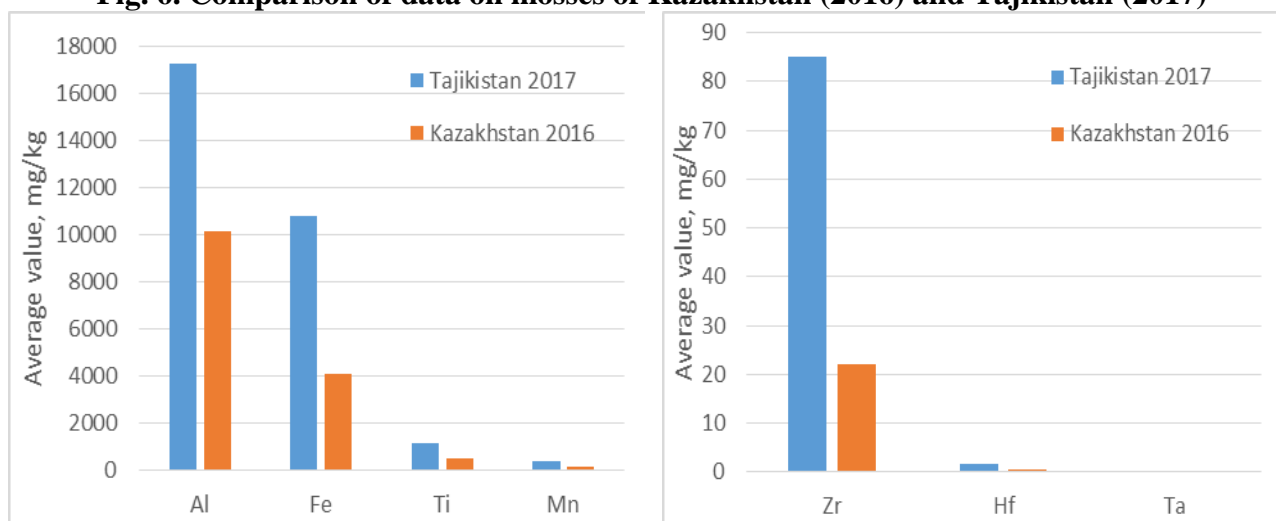
Кларк Th намного превышает кларк U в земной коре, но во мхах концентрация урана значительно выше. Это очевидно связано, с тем, что Th образует труднорастворимые минералы, а растения могут впитывать только растворимые формы.

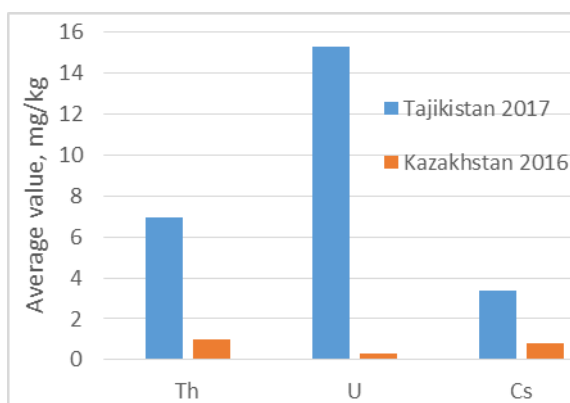
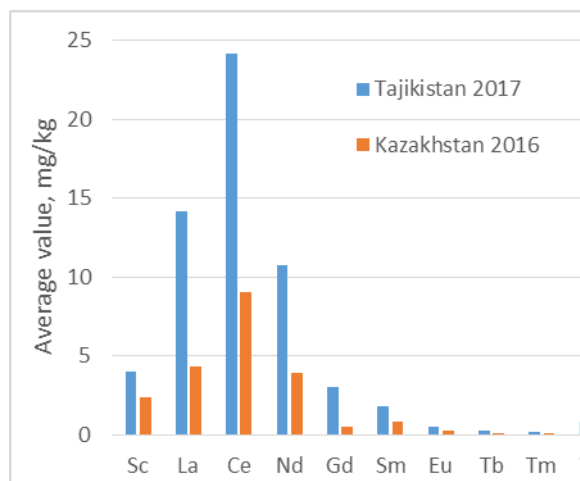
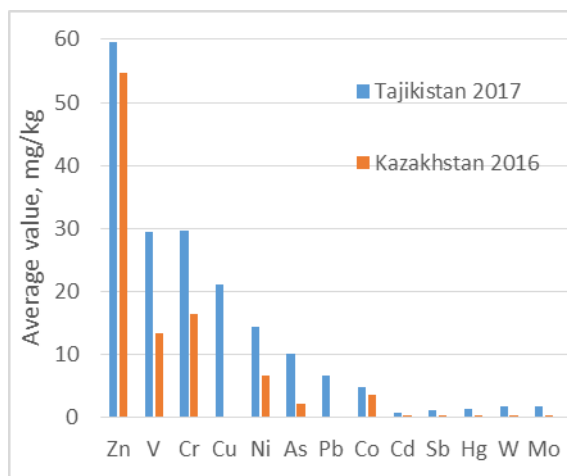
Рис. 5. Содержание Cs, Th, U в образцах
Fig. 5. Content of Cs, Th, U in samples



На рис. 6 приведены средние значения концентраций элементов во мхах в Таджикистане (2017 г.) в сравнении с мхами в Казахстане в 2016 г. [2], которые были проанализированы тем же методом биомониторинга атмосферных осадков. Из рисунка 6 видно, что значение концентраций всех элементов в Таджикистане превышает значение элементов во мхах Казахстана (2016 г.). Это можно объяснить региональным загрязнением из местных источников и результатом переноса из естественных источников - то есть в зависимости от циркуляции воздуха над поверхностью горных пород, а также загрязнением региона от развитой дорожной сети и автомобильного транспорта.

Рис. 6. Сравнение данных по мхам Казахстана (2016 г.) и Таджикистана (2017 г.)
Fig. 6. Comparison of data on mosses of Kazakhstan (2016) and Tajikistan (2017)





Были проведены корреляционные и факторный анализы полученных данных.

Факторный анализ. Данные о концентрации элементов в образцах были проанализированы с использованием факторного анализа для определения основных источников загрязнений мха и особенностей распределения элементов в них. Данные были обработаны с помощью анализа «FA Varimax Rotation» с использованием программного пакета «SPSS Statistics 17».

Таблица 3. Основные компоненты факторного анализа
Table 3. The main components of the factor analysis

Вращательный компонент матрицы									
Элемент	Компоненты				Элемент	Компоненты			
	Фактор1	Фактор2	Фактор3	Фактор4		Фактор1	Фактор2	Фактор3	Фактор4
Na	0,796	0,372	0,040	-0,074	Zr	0,771	0,139	0,330	-0,244
Mg	0,390	0,534	-0,388	-0,247	Mo	0,393	-0,137	0,883	0,021
Al	0,682	0,466	-0,259	-0,272	Cd	0,133	-0,177	0,851	0,140
Cl	0,032	-0,176	0,178	0,851	Sb	0,034	-0,006	-0,113	0,315
K	0,597	0,139	-0,068	0,536	I	0,168	-0,173	0,250	0,734
Sc	0,548	0,764	-0,132	-0,061	Ba	0,696	0,405	-0,124	-0,063
Ca	-0,256	-0,390	-0,144	0,140	Cs	0,859	-0,014	0,136	0,204
Ti	0,628	0,344	-0,333	-0,338	La	0,954	0,101	0,113	-0,029
Cr	0,062	0,700	-0,219	-0,067	Ce	0,884	0,100	0,423	-0,083
V	0,331	0,696	-0,303	-0,250	Nd	0,916	0,064	0,377	-0,059
Mn	0,413	0,684	0,083	-0,136	Eu	0,919	0,333	0,025	0,047
Ni	0,045	0,946	-0,111	0,025	Gd	0,124	-0,038	0,937	-0,117
Fe	0,648	0,711	-0,091	-0,134	Sm	0,962	0,180	0,050	0,040
Co	0,321	0,926	-0,081	-0,079	Tb	0,927	0,244	0,185	0,018
Zn	0,481	0,699	-0,163	0,211	Yb	0,862	0,411	0,174	0,030
Pb	0,689	0,216	0,095	-0,205	Tm	0,880	0,300	0,114	0,095

Cu	-0,252	0,718	0,076	0,199	Hf	0,827	0,230	-0,010	-0,208
Se	-0,228	0,319	-0,004	0,687	Ta	0,941	0,033	0,218	0,049
As	0,204	0,025	0,260	-0,012	W	0,660	-0,034	0,497	-0,005
Br	-0,030	-0,065	-0,070	0,814	Hg	0,092	-0,130	0,950	-0,047
Sr	-0,177	-0,119	-0,127	0,247	Th	0,938	-0,006	0,229	0,022
Rb	0,928	0,091	0,138	0,163	U	0,119	-0,131	0,949	-0,053
Prp. Total						16,55	7,27	5,89	3,60
Explained variance, %						37,62	16,51	13,39	8,19

Фактор 1: Более высокие значения коэффициентов анализа в порядке убывания представляют собой следующие элементы. Sm, La, Ta, Th, Tb, Rb, Eu, Nd, Ce, Tm, Yb, Cs, Hf, Na, Zr, Ba, Pb, W, Al, Fe и, Ti. Источниками распространения этих элементов являются процессы выветривания поверхности горных пород и почвы (натуральный процесс). Высокая концентрация Al в точках S18 и S19 может быть связана с антропогенным воздействием Аллюминиевого завода.

Фактор 2: Основными составляющими этого фактора являются Ni, Co, Sc, Cu, Fe, Cr, Zn, V и Mn. Высокая концентрация этих элементов была обнаружена в точках отбора проб (S16 и S17), которая связана со сложной геологией Западного Памира. Концентрирование металлов может происходить за счет сложной географии горных районов. В условиях узких каньонов происходит сжатие воздушных масс и соответственно увеличение концентрации металлов. В других точках высокое содержание этих элементов может быть связано с автомобильным транспортом.

Фактор 3: Основными составляющими этого фактора являются Hg, U, Gd, Mo, Cd. Высокие концентрации U и Gd связаны с пегматитовыми породами Оджука.

Фактор 4: Фактор включает три галогена Cl, Br и I, а также Se, которые являются элементами растительного происхождения.

Закключение. Впервые на территории Таджикистана был применен метод мхов-биомониторов в сочетании с нейтронно-активационным анализом и атомно-абсорбционной спектрометрией для определения атмосферного осаждения тяжелых металлов на территории Таджикистана.

Средний уровень концентрации Pb, Zn и Cr в образцах мхов в Таджикистане (обследование 2017 г.) выше, чем средний уровень концентрации Pb в образцах мхов в Казахстане, что указывает на сильное влияние антропогенных факторов, таких как выбросы от выхлопных газов, обработки металлов и геогенное происхождение, вызванные пыльными бурями.

Методы обработки графических и статистических данных выявили как антропогенное так и естественное происхождение ряда токсических элементов, присутствующих в атмосферном воздухе, это Cd, Zn, Sb, Pb, As, Cu, Cr, Ni и V. В локальных областях обнаружены концентрации элементов, превышающие фоновые значения в десятки раз.

Индекс уровня загрязнения (PLI_{site}) показал, что некоторые зоны сильно загрязнены Hg, Cd, Pb, Ni, Fe и Zn. Выявлено, что загрязняющая нагрузка уменьшается с увеличением расстояния от источников загрязнения. Наиболее загрязненные участки находятся вблизи наиболее населенных городских районов, что может привести к значительным экологическим последствиям. Эмиссия газов от транспортных средств, отраслевая промышленность и особенно горнодобывающая были определены как один из факторов атмосферного загрязнения воздуха в Таджикистане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Atmospheric trace element deposition: principal component analysis of ICP-MS data from moss samples / T. Berg, O. Røyset, E. Steinnes [et al.]// Environ. Pollut. - 1995. - 88. -P.67–77.
2. Environmental monitoring in the Republic of Kazakhstan on the content of heavy metals and radionuclides /[N.M. Omarova, D.J. Neralieva, M.U. Nurkasimova et al.].

3. Абдушукуров Д.А. Гидрогеохимические параметры качества воды в реках Таджикистана. Часть 3. Содержание микроэлементов в водах / Д.А. Абдушукуров, Х. Пасселл, З.Н. Салибаева // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2014. -№1/3 (134). –С.110-117.
4. Абдушукуров Д.А. Эколого-аналитическая оценка качества воды в реке Варзоб и ее притоках / Д.А. Абдушукуров, Х. Пасселл, З.Н. Салибаева // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2015. -№1/1 (156). -С.141-147.
5. Абдушукуров Д.А. Элементный состав донных отложений реки Варзоб / Д.А. Абдушукуров, Д. Абдусамадзода, Д.Ф. Стоцкий // Наука и инновация, серия геологических и технических наук, ТНУ. – 2018. -№ 3. -С.35-42.
6. Berg T. Atmospheric Trace Element Deposition: Principal Component Analysis of ICP-MS Data from Moss Samples / T. Berg, E Steinnes, M. Vadset // Environ. Pollut. - 1995. -88. -С.67-77.
7. Grahamr. C. Data Analysis for the Chemical Sciences. A Guide to Statistical Techniques / C. Grahamr.–NewYork: VCH, 1993. -536 p.

ТАДЖИКОТИ НАХУСТИНИ ТАҲЛИЛИ УШНАҲО ҲАМЧУН БИОМОНИТОРҲО ДАР ҚУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Нахустин маротиба дар Тоҷикистон таҳлили ушнаҳо, ки ҳамчун биомониторҳои табиӣ (биомаркерҳо) мансубанд, барои гузаронидани мониторинги ҳолати экологии муҳити атроф ва паҳншавии металлҳои вазнин тавассути атмосфераи мавриди истифода қарор дода шуд. Соли 2017 аз мавзӯҳои гуногуни Тоҷикистон намунаи 21 адад намунаи ушна чамбоварӣ қарда шуд. Аз сабаби он ки иқлими Тоҷикистон хушк ва кам боришаст, ушнаҳо дар баландии 1200 м.а.с.б. ва ё дар мавзӯҳои ушнаҳо намнокиаш баланди қанори чашмаву қўйборҳо дида мешавад. Намунаҳои чамбовардашуда барои таҳлили элементарӣ бо усули нейтронӣ-активатсионӣ тавассути дастгоҳи ИБР-2 ба Институти муттаҳиди таҷқиқотҳои ядроииш Дубнаи Федератсияи Русия раво карда шуд. Дар раванди таҳлил 40 адад элементҳои муайян қарда шуданд. Натиҷаҳои гирифташуда аз паҳншавии элементҳои тавассути атмосфера дар ин мавзӯҳо шаҳодат медиҳанд. Ҳамчунин мавзӯҳои аномалии тамоили металлҳо (дараҳои Оҷук ва Сиома дар Варзоб, Сарбо дар Ромит ва Ванҷ) маълум қарда шуданд. Концентрацияи сурма дар намунаҳои ушнаҳои аз Искандаркул ва Зиддӣ гирифташуда зиёд мушоҳида қарда шуд. Натиҷаҳои бадастомад аз таҳлилҳои статистикии коррелясионӣ ва таҳлили факторӣ гузаронида шуданд. 4 фактори паҳншавии табиӣ ва антропогенӣ элементҳои муайян қарда шуд. Концентрацияи металлҳои дар намунаи ушнаҳои Тоҷикистон ва Қазоқистон, ки айнан бо ҳамин усул муайян қарда шудааст, муқоиса қарда шуд. Концентрацияи металлҳои вазнин дар намунаи ушнаҳои Тоҷикистон нисбатан зиёд мушоҳида шуданд. Сабаби аввалин гуногунии қойиришавии географӣ, мавҷудият дараҳои тангикӯҳӣ аст, ки дар ин дараҳо фишурдашавии қараёни ҳаво баамаломатад концентрацияи металлҳои дар ҳаво зиёд мешавад. Сабаби дигар ин мавҷудияти тўфонҳои қанги «афғонӣ» мебошад.

Калидвожаҳо: биоиндикаторҳо, ушна, Тоҷикистон, металлҳои вазнин, таҳлили элементарӣ.

ПЕРВЫЙ ОПЫТ АНАЛИЗА МХОВ КАК БИОМОНИТОРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Впервые в Таджикистане был применен метод мхов биомониторов (био-маркеров) для мониторинга за состоянием экологии районов и выпадения тяжелых металлов из атмосферы. В 2017 году на территории Республики были отобраны 21 образцов мхов. Так как Таджикистан расположен в аридной зоне, то и мхи встречаются редко на высотах более 1200 м.н.у.м. в хорошо увлажненных местах рядом с родниками. Подготовленные образцы были направлены в ОИЯИ г. Дубна для нейтронно-активационного анализа на реакторе ИБР-2. В ходе анализов были определены 40 макро- и микроэлементов. Получены интересные данные о распределении элементов в горах. Выявлены аномальные зоны выпадения металлов. Это Оджук и Сиома в Варзобском ущелье, Сарбо в Рамитском, во мхах Ванджа. Мхи вокруг Искандеркуля и в Зиддах сильно обогащены сурьмой. Проведены корреляционные и факторный анализы полученных данных. Было выявлено 4 фактора выпадения металлов, имеющих разное происхождение от натуральных до антропогенных. Проведено сравнение концентрации металлов во мхах Таджикистана и Казахстана. Мхи Таджикистана гораздо сильнее загрязнены тяжелыми металлами. Одной из причин может быть сложная география местностей, наличие узких горных ущелий в которых происходит сжатие воздушных потоков и соответственно увеличение концентрации металлов в воздухе. Другим фактором является наличие пыльных бурь «Афганцев».

Ключевые слова: биоиндикаторы, мхи, Таджикистан, тяжелые металлы, элементный анализ.

THE FIRST EXPERIENCE OF MOSSES- BIOMONITORS ON THE TERRITORY OF REPUBLIC OF TAJIKISTAN

For the first time in Tajikistan, the mosses biomonitoring method (biomarkers) was used for monitoring of the ecological condition of areas and the deposition of heavy metals from the atmosphere. In 2017, 21 moss samples were selected in the Republic. Since Tajikistan is located in the arid zone, mosses are rarely can found at altitudes of more than 1200 meters above sea level, in well-humid places near springs. The prepared samples were sent to JINR, Dubna, for neutron activation analysis at the IBR-2 reactor. During the analysis were identified 40 major and microelements. Interesting data was obtained on the distribution of elements in the mountains regions. Anomalous metal deposition zones were revealed. These are Ojuk and Sioma in the Varzob gorge, Sarbo in Ramit, in the mosses of Vanj. The mosses around Iskanderkul and in Ziddi are

highly enriched by antimony. Mathematical correlation and factor analysis of the data was conducted. 4 factors of metal deposition with different origin from natural to man-made were identified. The concentration of metals in mosses of Tajikistan and Kazakhstan was compared. The mosses of Tajikistan are much more polluted with heavy metals. One of the reasons may be the complex geography of areas, the presence of narrow mountain gorges in which the air flows are compressed and, accordingly, the concentration of metals in the air increases. Another factor is the presence of dust storms "Afghans".

Key words: bioindicators, mosses, Tajikistan, heavy metals, elemental analysis.

Сведения об авторах: *Абдусамадзода Далер* - Объединенного института ядерных исследований, Российской Федерации, г. Дубна, Моск. обл, научный сотрудник, лаборатории нейтронной физики им. Франка. **Адрес:** г. Дубна, ул. Жолио Кюри, дом 14. E-mail: martinez-91@mail.ru. Тел.: (+992) 919-00-08-32

Абдушукуров Джамшед Алиевич - Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник. **Адрес:** 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Аини, 14а. E-mail: abdush_dj@mail.ru. Тел.: (+992) 919-00-08-32

Фронтасьева Марина Владимировна – Объединенного института ядерных исследований, Российской Федерации, г. Дубна, Моск. обл. доктор физико-математических наук, начальник сектора нейтронно-активационного анализа и прикладных исследований лаборатории нейтронной физики им. Франка. **Адрес:** г. Дубна, ул. Жолио Кюри, дом 14. E-mail: marina@nf.jinr.ru. Тел.: (+992) 919-00-08-32

Information about the authors: *Abdusamadzoda Daler* - Joint Institute for Nuclear Research, Russian Federation, Dubna, Moscow Regional Researcher, Laboratory of Neutron Physics. Frank. **Address:** Dubna, st. Joliot Curie, house 14. E-mail: martinez-91@mail.ru. Тел.: (+992) 919-00-08-32

Abdushukurov Jamshed Alievich - Candidate of Physical and Mathematical Sciences Institute of Water Problems, Hydropower and Ecology of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Leading Researcher. **Address:** 734042, Republic of Tajikistan, Dushanbe, ul. Aini, 14a. E-mail: abdush_dj@mail.ru. Tel: (+992) 919-00-08-32

Frontasyeva Marina Vladimirovna - Joint Institute for Nuclear Research, Russian Federation, Dubna, Moscow region Doctor of Physics and Mathematics, Head of the Neutron Activation Analysis and Applied Research Department of the Neutron Physics Laboratory Frank. **Address:** Dubna, st. Joliot Curie, house 14. E-mail: marina@nf.jinr.ru. Тел.: (+992) 919-00-08-32

УДК 521.633

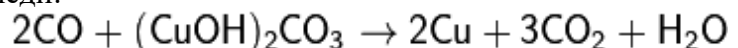
ПОЛУЧЕНИЕ ЧИСТОЙ МЕДИ ИЗ СУЛЬФИДНЫХ РУД РЕСПУБЛИКИ АФГАНИСТАН

Саиди Р., Абдухалим Р., Хайдар А. Дж., Нурматов Т. М.
Таджикский национальный университет

Медь известна человечеству с древнейших времён. Это связано с тем, что в свое время, медь - один из первых металлов, широко освоенных человеком из-за сравнительной доступности для получения из руды и малой температуры плавления [1].

Медь встречается в природе как в соединениях, так и в самородном виде. Промышленное значение имеют халькопирит CuFeS_2 , также известный как медный колчедан, халькозин Cu_2S и борнит Cu_5FeS_4 . Вместе с ними встречаются и другие минералы меди: ковеллин CuS , куприт Cu_2O , азурит $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$, малахит $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ [2].

Первоначально медь добывали из малахитовой руды, а не из сульфидной, так как она не требует предварительного обжига. Для этого смесь руды и угля помещали в глиняный сосуд, сосуд ставили в небольшую яму, а смесь поджигали. Выделяющийся угарный газ восстанавливал малахит до свободной меди:

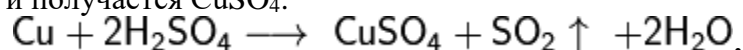


Медь обладает высокой тепло- и электропроводностью (занимает второе место по электропроводности среди металлов после серебра). Удельная электропроводность при 20°C 55,5-58 МСм/м. Медь имеет относительно большой температурный коэффициент сопротивления: 0,4 %/°C и в широком диапазоне температур слабо зависит от температуры. Медь является диамагнетиком [3-4].

В настоящее время для получения меди очень высокой чистоты используются электрохимические и химические методы. Для этой цели медесодержащие руды поджигают в присутствии кислорода, растворяют в разбавленной серной кислоте, в результате получают сульфат меди [5-6].

Настоящая работа проведена с целью получения меди из сульфидных руд путём изучения их физико-химических свойств.

Для исследования после флотационного обогащения отбирались 500 г сульфидных руд, которые измельчались и пропускались через сито. Концентрат исходной руды подвергают окислительному обжигу при температуре 1000-1200°C, затем измельченные серосодержащие руды взвешивают по 100 г в 4-и кратной повторности. К каждому 100 г измельченной руды добавляют 250 мл разбавленный раствор серной кислоты по определённым порциям. Полученный раствор, перемешивая, нагреваем до кипения. При взаимодействии с серной кислотой происходит следующий процесс: к ионам меди легко присоединяются отрицательно заряженные ионы SO_4^{2-} и получается $CuSO_4$:



В настоящее время существуют разнообразные физические и физико-химические методы определения содержания меди. В настоящей работе для определения содержания меди в серосодержащих минералах использованы химический и атомно-абсорбционный методы [7].

Таблица 1. Содержание меди в минералах
Table 1. The copper content in minerals

Минералы	Молекулярная масса	Содержание	Мед в %.	Теоретич. расщ
		Химич. метод	Атомно-абсорб. метод	
халькопирит $CuFeS_2$	184	31,55	33,5	87,1
халькозин Cu_2S	160	74,0	77,5	79,8
борнит Cu_5FeS_4	508	5,65	6,02	83,5

Определения содержания меди в минералах основаны на атомно абсорбционном методе. Этот метод принадлежит к числу относительных методов, в которых концентрация определяемого металла оценивается по калибровочной кривой, построенной по стандартным растворам (эталонам) [8].

Из данных табл. 1 следует, что содержание меди в серо содержащих минералах в среднем составляет 31,55-5,65% (химический метод); 33,5-6,02% (атомно абсорбционный метод), что соответствует теоретическому выходу. Теоретический выход содержания серебра составляет 79,8-87,1%.

Для построения калибровочной кривой приготовили четыре эталонных раствора, содержащих разные количества меди. Для приготовления стандартного раствора меди с определённой концентрацией ($C_{Cu} = 1 \text{ мг/мл}$) была приготовлена раствором навеска сухой соли сульфата меди, содержащая 5 молей кристаллизационной воды ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) растворяли в определённом количестве дистиллированной воды. Расчет массы навески проводился следующим образом. Молекулярная масса сульфата меди $M_r(CuSO_4) = 160,0$, молекулярная масса 5 моля кристаллизационной воды; $M_r(H_2O) = 90,0$. Общая молекулярная масса сульфата меди с кристаллизационной водой: $M_r(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 160,0 + 90,0 = 250,0$. Навески массой 0,05г сульфата меди растворяют в колбе объемом 50 мл. При этом получается 50 мл раствора Cu^{+2} с концентрацией $C_{Cu+2} = 1 \text{ мг/мл}$.

Калибровочные стандартные растворы, содержащие от 10 до 30 мкг/мл меди были приготовлены путем разбавления основного стандартного раствора. Измерение оптической плотности полученных растворов проводили на атомно-абсорбционным спектрофотометре.

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблицах 2-3. Химический и минералогический составы медьсодержащих руд - месторождения Республика Афганистан - приведены в таблице 2.

Таблица 2 Химический состав исходной руды месторождения Балхоб (Афганистан)
Table. 2. The chemical composition of the original ore deposits Balkhob (Afghanistan)

Исход- ная аллювиальная руда	Содержание компонентов, мас. %												
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	п.п.п.	SO ₃
	35,00	0,71	10,38	37,44	0,99	0,057	5,02	1,12	0,1	0,1	-	-	1,14

Результаты исследования химического состава минерала представлен на таблице № 2.

Анализ полученных данных показывает, что медесодержащий минерал не содержит серебро, золота, платину, вольфрам, ртуть, цирконий, необий, тантал, висмут уран. Наименьшее количество - 0,057 мг приходится на марганец, титан, калий и натрий. Затем, идет кальций-1,12 мг, магний-502 мг и алюминий-10,38 мг (3 элемент), максимальное содержание приходится на железо, кремний.

Исследованием физико-химических свойств медьсодержащих руд и продуктов их кислотного разложения установлено, что они могут служить сырьем для производства сульфата меди и чистой меди.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минералы (Справочник), т.1. Изд. АН СССР. -М., 1960. -С.32-33.
2. Плаксин И.Н. Metallургия благородных металлов / И.Н. Плаксин. -М.: «Химия», 1970. -С.60-65.
3. Пятницкий И.В. Аналитическая химия серебра / И.В. Пятницкий, В.В. Сухан. -М: Наука, 1975. -С.7-11.
4. Файзиев А.Р. Краткий курс описательной минералогии / А.Р. Файзиев. –Душанбе, 2007. -429 с.
5. Крешков А.П. Основы аналитической химии 2 том / А.П. Крешков. -М: Изд. «Химия» 1979. -С. 323-325.
6. А.С. 1668300 (СССР). Способ переработки низкокачественного глиноземсодержащего сырья / Б. Мирзоев, Х. Сафиев, А.К. Запольский [и др.] // Опул. в Б.И. – 1991. -№29.
7. Расулов Д.Д. Кислотное и хлорное разложение аргиллитов Таджикистана: автореф. дисс. канд. техн. наук / Д.Д. Расулов. – Душанбе, 2009. – 27 с.
8. Сернокислотное разложение цеолитов / [Э.Д. Маматов, М.А. Баротов, Х.А. Рахимов и др.]// Докл. АН Республики Таджикистан. – 2003. -т.46. -№1-2. -С.15-19.

ҲОСИЛ КАРДАНИ МИСИ ТОЗА АЗ МАЪДАНҲОИ СУЛФИДИИ ҶУМҲУРИИ АФГОНИСТОН

Дар мақола омузиши маъданҳои мисдори пастсифат ҳамчун мавод барои истеҳсоли сульфати мис ва метали мис мавриди баррасӣ қарор дода шудааст. Нишон дода шуд, ки қобилияти реаксионии маъдани пастсифати мисдор ва имконияти мукамал ҷудо намудани компонентҳои муфидро, дар навбати аввал сульфати мис ва сульфати оҳанро аз хлоридҳои алюминий ва оҳанро аз таркиби халькопирит, халькозин ва борнит ҷудо карда гирифтани мебошад.

Қорҳои татқиқотии омузиши таҷзияи маъданҳои мисдори Балхоб бо кислотаи сульфат омӯхта шудааст. Сульфати мис ҳосил шуда ҳамчун маҳсулот барои истеҳсоли метали мис ин хизмат мекунад.

Калидвожаҳо: халькопирит, халькозин, борнит, маъдан, таркиб, оксиди мис, маъдани Балхоб.

ПОЛУЧЕНИЕ ЧИСТОЙ МЕДИ ИЗ СУЛЬФИДНЫХ РУД РЕСПУБЛИКИ АФГАНИСТАН

В статье рассматривается изучение низкокачественных медьсодержащих руд в качестве сырья для сульфата меди и металлической меди. Показывается, что медьсодержащие руды по составу, содержанию полезных составляющих и морфологии отличаются от других низкокачественных руд, таких как халькопирит, халькозин и борнит и др.

Проведено комплексное изучение разложения медьсодержащих руд месторождения Балхоб серной кислотой. Полученные сульфаты меди, могут быть использованы для синтеза медного купороса и как исходное сырье для получения металлического меди.

Ключевые слова: халькопирит, халькозин, борнит, руда, состав, оксид меди, месторождение Балхоб.

OBTAINING THE PURE COPPER FROM SULFIDIC ORES OF REPUBLIC OF AFGHANISTAN

The fundamental purpose involved in this paper is to investigate the low-quality cupriferous ores which are used as primary materials for producing both copper sulfate and metallic copper.

It can be drawn that, there are possible ways to separate the low-quality cupriferous ores into its relevant components; firstly, the copper sulfate and iron sulfate are divided from ores and secondly, iron is separated from chalcopyrite, chalcozen and bornit mixture. The basis investigation is done upon this matter devotes that decomposition of copper ore in balkhob is conducted by sulfuric acid. The produced copper sulfate is used as primary materials for producing metallic copper.

Key words: chalcopyrite, chalcozen, bornit, ores, composition, oxide of copper.

Сведения об авторах: *Абдулхалим Рахмони* – Таджикский национальный университет, магистр. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: abdulhalimrahmani@gmail.com. Телефон: (+992) 919-14-21-06

Саиди Рохила – Таджикский национальный университет, магистр. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: saydy125@gmail.com. Телефон: (+992) 919-53-33-90

Хаидари Абдул Джамил - Министерство высшего образования Исламской Республики Афганистан, научный сотрудник департамента неорганической химии факультета химической инженерии, Джузджонский государственный университет. Адрес: 1901, Исламская Республики Афганистан, г. Шибирган, улица Донишгох. E-mail: Jamilhaidary222@gmail.com, Телефон: +93787365058

Нурматов Толиб Мангулович – Таджикский национальный университет, кандидат химических наук, доцент. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: Tolib.Nurmatov@mail.ru. Телефон: (+992) 907-75-89-71

Information about the authors: *Abdulkhalim Rahmoni* - Tajik National University, master. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Email: abdulhalimrahmani@gmail.com. Phone: (+992) 919-14-21-06

Saidi Rohila - Tajik National University, Master Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: saydy125@gmail.com. Telephone: (+992) 919-53-33-90

Khaidari Abdul Jamil - Ministry of Higher Education of the Islamic Republic of Afghanistan, Researcher, Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Chemical Engineering, Juzdzhon State University, Address: 1901, Islamic Republic of Afghanistan, Shibirgan, st. Donishgoh. E-mail: Jamilhaidary222@gmail.com. Phone: +93787365058

Tolib Mangulovich Nurmatov - Tajik National University, PhD, associate professor. Address: 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: Tolib.Nurmatov@mail.ru. Phone: (+992) 907-75-89-71

УДК 551.1 :551.4; 574

НООСФЕРНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОНОМИЯ ЕДИНОГО ПОЛЯ ПАЛЕОПРОЧНОСТИ В РУБЕЖАХ ГЕЛИО И ГЕО ВРЕМЕНИ

Усунаев Ш.Э.

Центрально Азиатский институт прикладных исследований Земли

Введение. Ноосферная инженерная геонимия Единого поля палеопрочности базируется на рубежах гелио - и геологического времени. Поле палеопрочности способствует появлению в рубежах времени в динамическом пространстве концентрации материи гравии-инертной и электро-магнитной природы, при этом процессы движения в космической среде при ударных столкновениях тел изменяют поле палеопрочности.

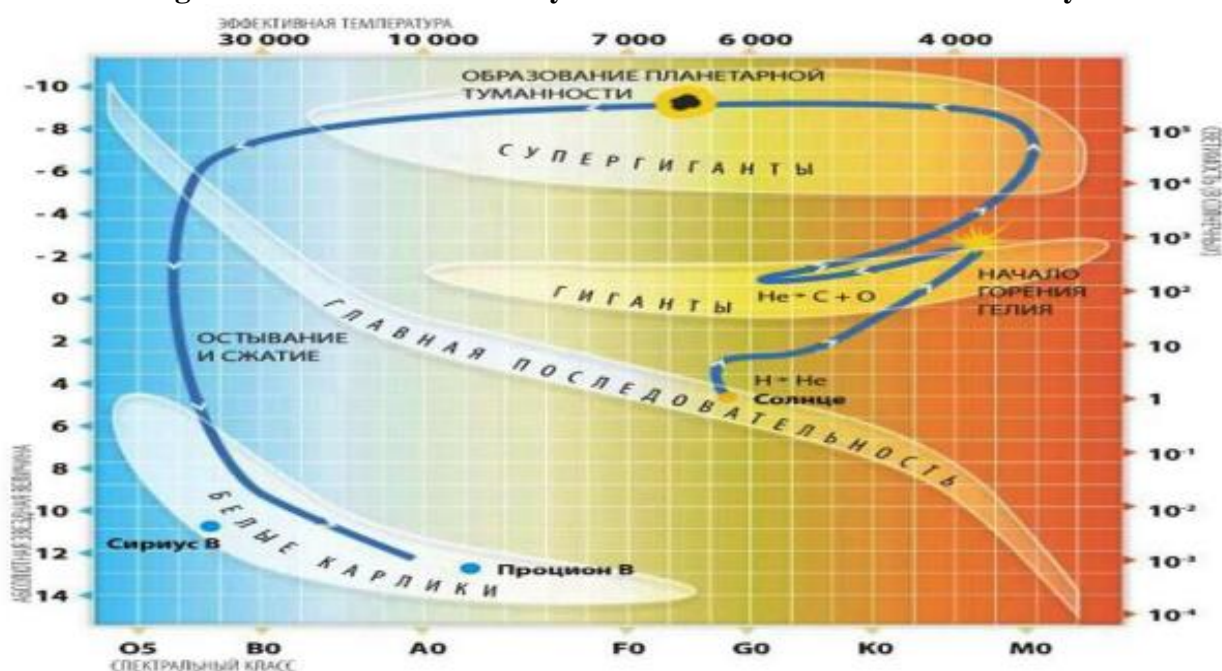
Время - одно из основных понятий физики и философии. Время- параметр наблюдения, равный сумме интерференции Вселенной в точке пространства. Время по Г. Лейбницу -порядок событий, а пространство порядок тел (1990). По определению Фридмана А.А. (1990) время есть совокупность вещей, называемых моментами и состоящих в определенных отношениях между собой и трехмерным пространством. Время- геохронологический отрезок времени, соответствующий на стратиграфической шкале. Время - в геохронологии это интервал геологической истории, отвечающий продолжительности формирования местных, региональных и вспомогательных стратиграфических подразделений общей шкалы, обозначает продолжительность какого-либо процесса или явления, и определенный промежуток или момент в эволюции развития, проявления каких-то процессов. Время- подразделяется на геологическое и до-геологическое. По определению автора, время есть закон рубежей проявлений движений материи в пространстве, выполняет роль функции появления и исчезновения моментов длиний в поле палеопрочности Мироздания [1 - 19].

Обзор мировой изученности. Вселенная - окружающий Землю безграничный во времени и пространстве материальный мир, где материя распространена неравномерно и сосредоточена в галактиках, звездах и туманностях. Возраст Метагалактики нашей Вселенной- 15-18 млрд. лет. В геологии изучение Вселенной позволяет получить анализ состава космического вещества,

содержащегося в составе планетосфер Земли, и предсказать будущую историю Солнечной системы [3-6, 10, 16 - 19].

На рисунке 1 дана «Эволюция круговорота звезд и Солнца в Галактике»

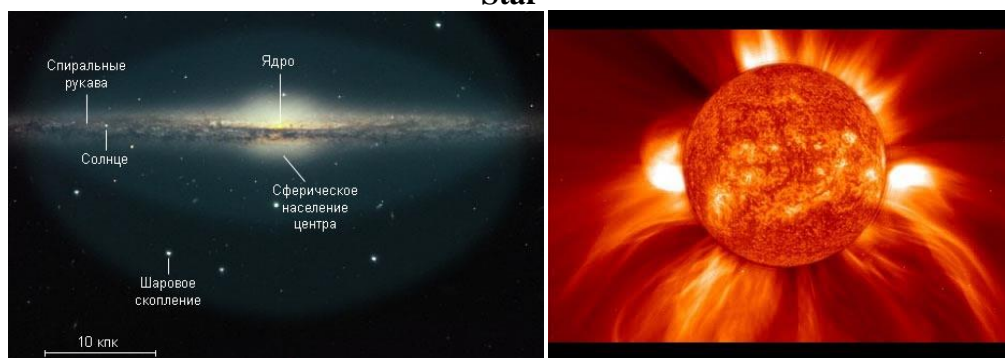
Рис. 1. Эволюция круговорота звезд и Солнца в Галактике
Fig. 1. The Evolution of the Cycle of Stars and the Sun in the Galaxy



На рисунке 2 приведены «Местоположение Солнца в Галактике (вид сбоку) – а, и Солнце, излучающее плазмы от 4-ех вращающихся вокруг центрального ядра твердых ядер палеозвезд, вошедших в состав нашего Светила», показывающих причину активности Светила .

Рис. 2. Местоположение Солнца в Галактике (вид сбоку) – а, и Солнце, излучающее плазмы от 4-ех вращающихся вокруг центрального ядра твердых ядер палеозвезд, вошедших в состав нашего Светила

Fig. 2. The location of the Sun in the Galaxy (side view) - а, and the Sun, emitting plasma from 4 solid rotating cores of the Paleo-stars rotating around the central core, which were part of our Star



а.

б

По гипотезе мегаимпакта А. Камерон и В. Уорд, В. Хартман, Д. Дэвис (1975 г) Луна образована ударным катастрофическим столкновением с Землей космического тела размером с Марс, что привело к выбросу огромной массы земных пород на околоземную орбиту, объединение которых в компактное тело стало Луной [17 - 19].

Методика. Рубежи времени измеряют с помощью часов, исследуются изотопной радиогеологией и геохимией тесно, связанных с периодическим законом Д.И. Менделеева. Закон постоянства скорости радиоактивного распада атомов в минералах в течение их существования является изотопно-геохронологическим методом датирования возраста материи из горных пород, слагающих небесные тела. Время ударных столкновений Солнца с подобными звездами, Земли и планет с аналогичными соразмерными небесными телами определяется по возрасту углистых метеоритов, хондритов и ахондритов. Используются методологии катастрофологии и инженерной геонии [1 - 19].

Результаты исследований. По данным Озима М. (1983) на основе соотношений изотопов урана-238 и урана 235, тория -232 и тория 238, йода-129, алюминия-26, плутония-244 и других элементов, основной процесс нуклеосинтеза элементов продолжался около 10 млрд лет, и интенсивность частоты протекания термо-ядерных реакций уменьшалась по экспоненциальному закону. В Галлактике по астрофизическим оценкам процесс нуклеосинтеза, сформировавший химические элементы имеет возраст 9-14 млрд. лет. Образованию Солнечной системы по схеме нуклеосинтеза элементов предшествовал процесс вспышки Сверхновой под воздействием ударной волны от которой, протосолнечная туманность сжимаясь, превратилась в планетарную Солнечную систему [2, 4, 9-10].

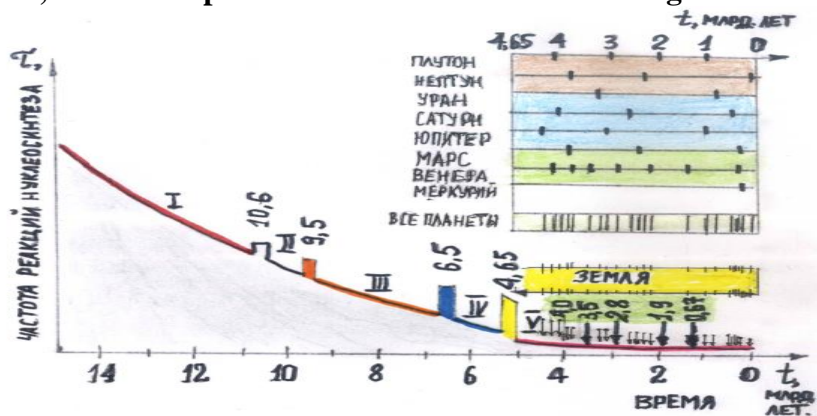
Схема генезиса химических элементов в процессе нуклеосинтеза нами дополнена на основе 4 рубежей времени возрастов углистых метеоритов, указывающих на ударные столкновения прото-Солнца с подобными звездами 10,6; 9,5; 6,6 и 4,65 млрд. лет тому назад [2 - 4, 9-10].

На рисунке 3 представлена «Ноосферно инженерно-геономическая шкала рубежей времени ударного столкновения и образования Солнца и ее планетарной системы», где: А. график последовательности нуклеосинтеза:

наше Светило до рубежа I-го ударного столкновения УС 10,6 млрд. лет было звездой-красным карликом и имело одно центральное твердое ядро, а после объединения двух звездных тел стало 2-ух ядерной; до рубежа II-го УС – 9,5 млрд. лет наше Светило имело 2 твердых ядра, центральное и второе, вращающееся вокруг и являлась звездой – белым карликом; Светило в результате III-го УС 6,6 млрд. лет тому назад содержало 3 ядра внутри себя, одно центральное и 2 вращающихся вокруг центрального, и была звездой главной последовательности; IV – Светило имело в течение 6,6 до 4,65 млрд. лет внутри 3 твердых ядра и представляло собой нейтронную звезду-пульсар; IV-ое УС Солнца с подобной звездой, произошло 4,65 млрд. лет тому назад, что привело к формированию большинства химических элементов, и наше Светило стало звездой главной последовательности по диаграмме Герцшпрунга-Рессела [2, 8-10].

Рис. 3. Единая ноосферно-инженерно-геономическая шкала времени и механизма формирования Солнца, Земли и планет как небесных тел данной звездной системы

Fig. 3. A single noosphere engineering-geonomic time scale and mechanism for the formation of the Sun, Earth and planets as the celestial bodies of a given star system



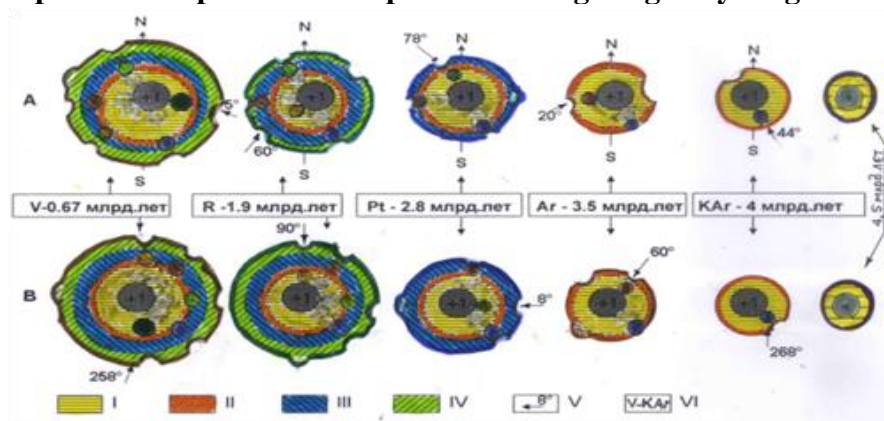
В конце графика приведен геоид с 5-ью рубежами времени ударного формирования Земли; Б. рубежи времени ударного столкновения при формировании планет гигантов, и планет земной

группы; В. стрелками малыми внутри прямоугольника показаны рубежи времени столкновения планет гигантов и земной группы, которые влияют на формирование кризисов жизни на Земле, а стрелками крупными – рубежи ударного образования Земли. IV–ое УС Солнца с подобной звездой, произошло 4,65 млрд. лет тому назад, что привело к сформированию большинства химических элементов, и наше Светило стало звездой главной последовательности по диаграмме Герцшпрунга-Рессела [2, 8-10].

По Ачкасову П.В. (2006) эра, перед первым столкновением Земли с небесным телом называется катархеем, а остальные эры связаны тесно с ударными столкновениями и названы именами планетоблем: а. бразильская от 4 до 3,5 млрд. лет тому назад (архей I), б. канадская от 3,5 до 2,8 млрд. лет (архей II), в. Арктическая- от 2,8 до 1,9 млрд. лет (афебий), г. Тетис от 1,9 до 0,67 млрд. лет. (рифей) д. Тихоокеанская от 0,67 млрд. лет до 0 млрд. лет (венд-фанерозой) [2, 8-10].

Рис.4. Инженерно-геономическая и катастрофоведческая модели генезиса изначально гидридного Геоида ударными столкновениями с подобными небесными телами и скачкообразным ростом объема, массы планеты с расширением палеоорбит в течение геологически длительного времени

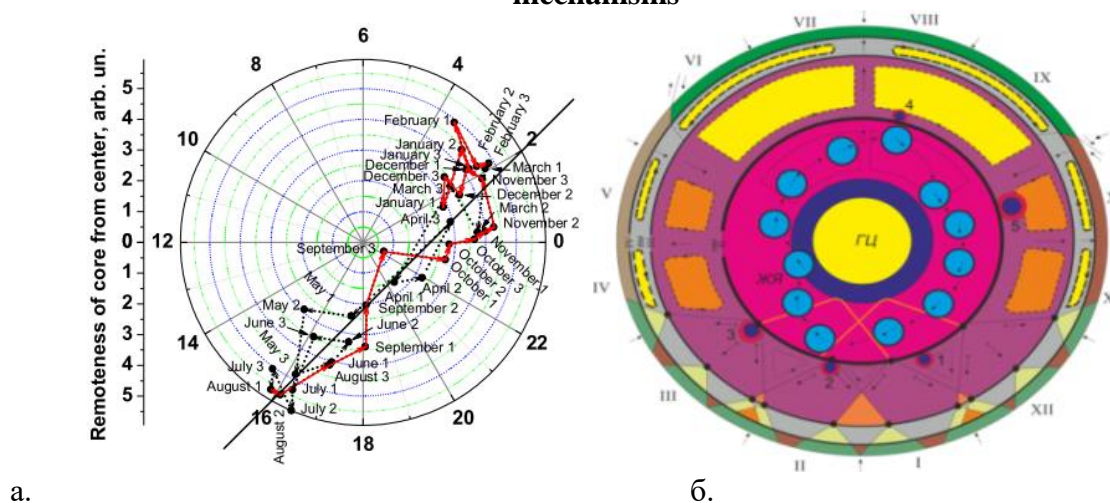
Fig.4. Engineering-geonomic and catastrophic models of the genesis of the initially hydride Geoid shock collisions with similar celestial bodies and an abrupt increase in volume, mass of the planet with paleo-orbit expansion for a geologically long time



На рисунке 4 каждая эра начинается с ударного столкновения Земли с подобным небесным телом, что является рубежом новых тектонических и стратиграфических перестроек. Геоид доударного столкновения (УС) с подобным небесным телом 4 млрд. лет тому назад, на поверхности имел следы от падения астероидов, и поверхность представляла собой подобие лунно-меркурианской с кольцевыми структурами, кратерами, мульдами и нуклеарами. После 1-го УС в раннем архее 4 млрд. лет тому назад с Бразильским небесным телом массой 0,04 получила трещины в литосфере, проявила дайковый магматизм и до 3,5 млрд. лет масса Геоида-1 составила 0,08, т.е. была меньше Марса. После 2-го УС геоида-1 с Канадской планетоблемой от 3,5 млрд. лет до 2,8 млрд. лет произошло расширение материкового полушария и из пород мантии на гранитоидных огромных поверхностях появились узкие параллельные системы зеленокаменных поясов. Масса Геоида-2 скачкообразно выросла до 0,15 и стала в 1,5 раза больше массы Марса. После 3-го УС с Арктической планетоблемой 2,8 млрд. лет тому назад и до 1,9 млрд. лет, масса Геоида-3 достигла 0,30, образовалась складчатость, проявился активный магматизм, метаморфизм. В результате 4-го УС с небесным телом Тетис от 1,9 млрд. лет до 0,67 млрд. лет масса Геоида-4 достигла 0,61 от современной массы Земли. Последнее 5-ое УС с Тихоокеанской планетоблемой произошло 0,67 млрд. лет тому назад. Геоида-5 приобрел массу 1,0, при этом консолидация планетосфер небесных тел протекает до настоящего времени [2, 8-10].

Рис. 5. Инженерно-геономические модели полиядерного вращения твердого ядра Геоида по собственной орбите вокруг геометрического центра Земли, формирующие геориски и механизмы дренажной оболочки

Fig. 5. Engineering-geonomic models of poly nuclear rotation of a solid core of Geoid in their own orbit around the geometric center of the Earth, forming geo-loci and drainage shell mechanisms



На рисунке 5 представлены «Инженерно-геономические модели поляядерного вращения твердого ядра Геоида по собственной орбите вокруг геометрического центра Земли», приводящие к георискам, трансформирующим планетосферы, образованию механизмов дренажной оболочки нефтегазород, изменениям климата[2, 8-10].

В фанерозое Геоид после планетоблемного ударного столкновения 670 млн. лет тому назад до настоящего времени сталкивался с десятками астероидов. На ИГН шкале спирали времени приведены рубежи столкновения Геоида в фанерозое с нанесенными 27 астероидами [2, 8-10].

Обсуждения результатов. В ИГН шкале наиболее крупные рубежи именуются «эонами» и выделяются по увеличению геономического возраста: а). открытой жизни - фанерозой (по геологической шкале); б). скрытой первой жизни (криптозой-протерозой); в). безжизненный. Вторая по величине иерархии геономического времени «эра» разделена рубежами времен 5-ти ударных столкновений древней Земли с подобными небесными телами. При этом эра до первого столкновения именуется катархеем. Оставшиеся эры имеют по Ачкасову П.В. (2006) названия установленных ИГН дешифрированием планетоблем: Бразильская; архей I возраст от 4,0-3,5 млрд. лет; Канадская, архей II, 3,5-2,8 млрд. лет; Арктическая, афебий от 2,8 до 1,9 млрд. лет; Тетис, рифей от 1,9 до 0,67 млрд. лет; Тихоокеанская, венд-фанерозой от 0,67 до 0 млрд. лет. Более мелкие по интервалам времени подразделения в ранге периодов связаны с возрастными ударного столкновения Земли с крупными астероидами. Вышеприведенные 5 УС представлены (рис. 6) на Международной геохронологической шкале, где Эры объединены в 3 -ЭОНА: а - безжизненный, б - скрытой жизни, в - открытой жизни. На рисунке 2 красными кружочками указаны рубежи времени ударного столкновения Земли с астероидами, а квадратными знаками оранжевого цвета приведены рубежи ударного столкновения Земли с подобными планетами при резонансном сближении небесных тел. Геохронологическая международная стратисхема (Рис. 6) дополнена и откорректирована рубежами ударного столкновения Земли с подобными небесными телами и астероидами, которые выделены кружочками. Линиями и точками красного и синего цвета [2, 8-10, 12 - 14].

развития жизни в древних геобиосферах как фундамента и глубоких корней современной био- и ноосфер [2, 8-15].

Выводы

1. Обоснованы инженерно-геономические ударные столкновения небесных тел, сформировавших Солнце, Геоид и планеты Солнечной системы с дополненными рубежами времени и роли воды, играющей фундаментальную роль в формировании металлогенических импульсов месторождений полезных ископаемых, ритмов оледенений, образовании нефтегазород, генезисе компонент скрытой и первой жизни на Земле.

2. Приведена основа ИГН катастрофоведческой шкалы рубежей времени, базирующаяся на ударных столкновениях небесных тел, как новый подход уточнения геохронологической шкалы времени на базе созданных основ Единой ноосферно-инженерно-геономической теории изначально гидридной Земли Солнечной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев С.Л. Геохронологическая шкала фанерозоя и проблема геологического времени / С.Л. Афанасьев. -М: Недра, 1987. -144 с.
2. Ачкасов П.В. Гипотеза ударного преобразования планет Солнечной системы на примере Земли / П.В. Ачкасов, Ш.Э. Усупаев // Материалы международной конференции «Подготовка к чрезвычайным ситуациям и реагирование на риски экологической безопасности в Центрально-Азиатском регионе». -Бишкек, 18-19 декабря 2000. -С.139-145.
3. Малиновский Ю.М. Недра – летопись биосферы / Ю.М. Малиновский. -М.: Недра, 1990. -161 с.
4. Минору Озима История Земли. -М.: «Знание», 1983. -205 с.
5. Пикуль Л.И. Фазы и циклы планетогенеза / Л.И. Пикуль. -Алма-Ата: «Наука», 1968. -143 с.
6. Роберт Хейзен. История Земли. От звездной пыли – к живой планете. Первые 4500000000 лет / Роберт Хейзен. Издательство: "Альпина Диджитал", 2012.
7. Усупаев Ш.Э. Инженерная геономия - новый путь развития геологии и инженерной геологии / Ш.Э. Усупаев // Материалы 8-ой межреспубликанской научной конференции молодых ученых. -Фрунзе: Илим, 1986. -С.143-147.
8. Усупаев Ш.Э. Единая ноосферно-инженерно-геономическая теория Земли / Ш.Э. Усупаев // Научно-теоретический Журнал: Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2015. -№11. -С.24-38.
9. Usupaev Sh.E. Engineering-geonomical methodology of forecasting of seismic catastrophes on planet Earth and its subparts / Sh.E. Usupaev // Reports of the Second Kazakhstan-Japan Seminar on June 23-25, 2002: "Problems of Mitigation of Consequences of Destructive Earthquakes." Almaty-Evero, 2003. -P. 439-446.
10. Usupaev Sh.E. Engineering-geonomical paleocatastrophy of volume figure formation of the planets (by an example of the Earth geoid) / Sh.E. Usupaev, P.V. Achkasov // Materials of the international conference on geodesy and geoinformatics by the TEMPUS European Commission. KSUCTA. -Bishkek, 2007. -P. 160-163.
11. Усупаев Ш.Э. Инженерная геономия модели круговорота компонентов полигрунтов Земли / Ш.Э. Усупаев // Материалы XII общероссийской конференции изыскательских организаций 7–9 декабря 2016 г. Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации. -М.: ООО «Геомаркетинг», 2016. -С.402-408.
12. Усупаев Ш.Э. Инженерная геономия в решении прикладных и фундаментальных проблем наук о Земле / Ш.Э. Усупаев // Республиканский научно-теоретический журнал. Известия Вузов Кыргызстана. - 2017. -№1. -С.61-69.
13. Усупаев Ш.Э. Инженерная геономия основ Общей Теории Земли / Ш.Э. Усупаев // Сборник материалов 9-го Казахстанско-Китайского Международного Симпозиума 25-27 октября, 2017, - с. 91-93.
14. Усупаев Ш.Э. Катастрофоведение сейсмосферы в свете Единой Теории Поля / Ш.Э. Усупаев // Сборник материалов 9-го Казахстанско-Китайского Международного Симпозиума 25-27 октября, 2017. -С.113-115.
15. Усупаев Ш.Э. Инженерная геономия функции воды гидридной Земли / Ш.Э. Усупаев // Журнал «Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. Республиканский научно-теоретический журнал. -Бишкек, 2018. -№3. -С.35-40.
16. Фауль Г. Возраст пород, планет и звезд / Г. Фауль. –М: Атомиздат, 95 с.
17. Проект "Исследование Солнечной системы" Открыт 15.12.2005. E-mail: lobandrey@yandex.ru2005 -2019
18. Параев В.В. О философии и геологии / В.В. Параев, В.И. Молчанов, Э.А. Еганов. [Электронный ресурс]. <http://lithology.ru/contact>.
19. [Электронный ресурс]. <http://www.stena.ee/blog/kuda-i-kak-letit-nashe-solntse>

ГЕОНОМИЯ И НООСФЕРИЮ МУХАНДИСИИ МАЙДОНИ ЯГОНАИ ПАЛЕОУСТВОРӢ ДАР ОҒОЗИ ЗАМОНИ ПАЙДОИШИ ЗАМИНУ ОҒТОБ

Якҷоякунии илмҳо дар бораи Замин имкон медиҳад, ки назарияи умумии Заминро (НУЗ) дар пояи якҷоя намудани ҳамаи намудҳои геологияи классикӣ ва самтҳои муҳандисию экологии он, заминшиносӣ,

палеонтологияи кайҳонӣ ва қиёсӣ, ҳамчунин асосҳои элементарии геонимия, тартибдиҳанда яъне пайдоиши Геоид аз концепсияи эволюсионӣ хлосабарорӣ мегардад.

Қабати коркардашудаи навини геонимияи муҳандисӣ бо зербобҳои мустақили фалокатшиносӣ (катастрофоведеение) ва минералогияи гомологӣ, дар қиёс аз назарияи умумии замин, назарияи ягонаи Замиро дар асоси консепсияи бархурди бозарби ситораҳо миёни ҳам, саёраҳо, астероидҳо, метеоритҳо, чангҳои кайҳонӣ, сохторҳои болоиатомии блокӣ, молекулаҳо, элементҳои химиявӣ, зарраҳои элементарӣ, ки ба фалокат ва пайдоиши иерархияи тонаҳои табиӣ, зиёдшавии массавӣ ҳаҷми онҳо дар натиҷаи намуди чаҳиш бо тарқиш, бо васеъшавии андозаҳои моҳвора ташаккулёбандаи саёраҳо ва Офтоб.

Калидвожаҳо: геология, сарҳадҳо, стратиграфия, геохронология, Замин, геоид, танаҳои осмонӣ, сайёраҳо, бархурди зарбавӣ, ядро, гелиос, ҳалокатшиносӣ, геонимияи муҳандисӣ, ноосфера.

НООСФЕРНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОНОМИЯ ЕДИНОГО ПОЛЯ ПАЛЕОПРОЧНОСТИ В РУБЕЖАХ ГЕЛИО И ГЕО ВРЕМЕНИ

Синтез наук о Земле позволяет создать Общую теорию Земли (ОТЗ), на базе объединения всех видов классической геологии и ее инженерных и экологических направлений, земледевие, космической и сравнительной планетологии и элементарных основ геонимии, т.е. генезис Геоида выводится из эволюционной концепции.

Разработанная новая ноосферная инженерная геонимия с самостоятельными подразделами катастрофоведеение и гомологическая минералогия, в отличие от ОТЗ, развивает Единую теорию Земли (ЕТЗ) на основе концепции ударного столкновения между собой звезд, планет, астероидов, метеоритов, космической пыли, надатомных блочных структур, молекул, химических элементов, элементарных частиц, приводящих к катастрофизму в образовании всех иерархий природных тел, их скачкообразному со взрывами увеличениями их объемов, масс, с расширением размеров орбит формирующихся планет и Солнца.

Ключевые слова: геология, рубежи, стратиграфия, геохронология, Земля, геоид, небесные тела, планеты, ударные столкновения, ядра, гелиос, катастрофоведеение, инженерная геонимия, ноосфера.

NOOSPHERE ENGINEERING GEONOMY OF A UNIFORM FIELD OF PALEO-STRENGTH IN THE TIES OF HELIO AND GEO TIME

The synthesis of Earth sciences allows us to create the General Theory of the Earth (HTA), based on the combination of all types of classical geology and its engineering and environmental areas, geography, space and comparative planetology and elementary foundations of geonomy, i.e. The genesis of a geoid is derived from an evolutionary concept.

Developed a new noospheric engineering geonomy with independent subdivisions of catastrophe and homologous mineralogy, unlike HTA, develops the Unified Earth Theory (ETZ) based on the concept of impact collision between stars, pluto, aeroids, meteorites, cosmic dust, supraatomic block structures, molecules, chemical elements, elementary particles, leading to catastrophism in the formation of all hierarchies of natural bodies, their spasmodic with explosions increasing their volumes, masses, with the expansion of the size of the orbits of forming planets and the sun.

Key words: geology, frontiers, stratigraphy, geochronology, Earth, geoid, celestial bodies, planets, impact collisions, nuclei, helios, catastrophe, engineering geonomy, noosphere.

Сведения об авторе: *Усупаев Шейшеналы Эшманбетович* - Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли и Институт водных проблем и гидроэнергетики НАН КР, доктор геолого-минералогических наук, профессор. **Адрес:** 720033, Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Фрунзе, 533. E-mail: sh.usupaev@caiaag.kg. Телефон: (+996) 555888032

Usupaev Sheishenaly Eshmanbetovich - Central Asian Institute of Applied Geosciences and Institute of Water Problems and Hydropower of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor **Address:** 720033, Kyrgyzstan, Bishkek, st. Frunze, 533. E-mail: sh.usupaev@caiaag.kg. Phone: (+996) 555888032

УДК 504.062:339.8

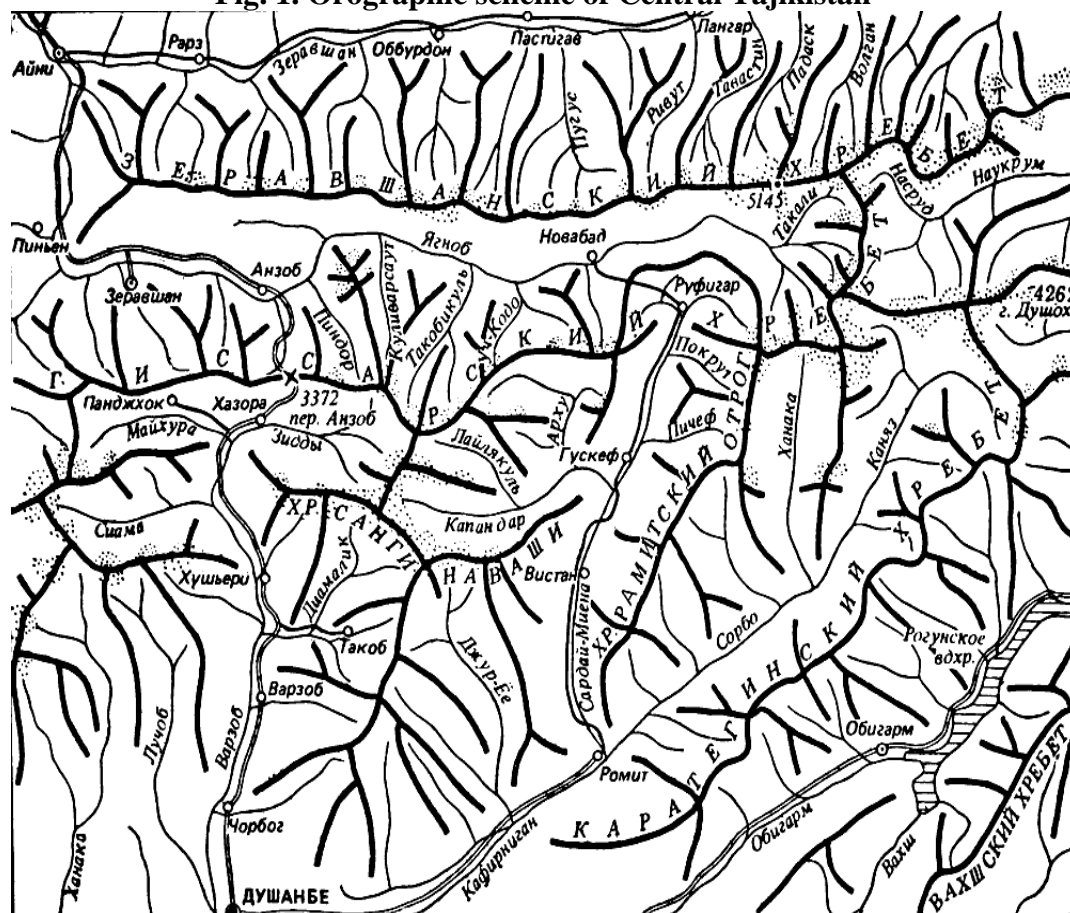
ОЦЕНКА ГОРНЫХ ТУРИСТИЧЕСКИХ РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Амонатова М.А.

Таджикский государственный университет коммерции

Ведущее место среди орографических рекреационных ресурсов занимают горные территории Центрального Таджикистана (хребты Туркестанский, Зеравшанский, Гиссарский, Каратегинский, Рамитский. Хребет Санги Навиша).

Рис. 1. Орографическая схема Центрального Таджикистана
 Fig. 1. Orographic scheme of Central Tajikistan



В Центральном Таджикистане, в северной части протяженность участка Зеравшанского хребта, от стыка с Гиссарским хребтом до устья Ягноба, впадающего в Фандарью, составляет около 130 км. Северные и южные склоны крутые, прорезаны глубокими, узкими ущельями и каньонами. Гиссарский хребет, протяженность которого в пределах бассейна Ягноба составляет 155 км, отходя от Зеравшанского хребта у пика Такали (4450) выгибается к югу, затем в районе перевала Хоки принимает общее западное направление. В начале Гиссарского хребта сначала на восток, далее на юго-запад отходит Каратегинский хребет. Западнее от его начала от Гиссарского хребта ответвляется в южном направлении Рамитский отрог. На западе от Гиссарского хребта отходит на юг крупный ветвистый отрог, образуя узел Санги-Навишта, а на север - короткий отрог с интересным окончанием, имеющим значительное оледенение - Замин-Карор (Ягнобская стена). Наивысшая точка района - вершина 5145 м, пик пирамидальной формы, - расположена в Зеравшанском хребте в верховьях реки Ягноб. Наибольшее оледенение в этом районе развито на северных склонах, где преобладают ледники долинного типа. На южных склонах преобладают каровые ледники. Климатические условия, растительность и животный мир мало чем отличаются от Фанских гор. Характер троп вдоль рек неоднороден: они то хорошо разработаны, то, наоборот, становятся труднопроходимыми, часто пропадают. В верховьях Ягноба постоянного населения нет. Вдоль реки Зеравшан расположен ряд небольших кишлаков. На водоразделе рек Сардай-Миена и Сорбо, в нижней части Рамитского отрога, расположен заповедник "Рамит". К Туркестанскому хребту можно добраться на машине от Айни по долине реки Зеравшан. На западе проходит дорога из Душанбе в Айни через перевал Анзоб. Наиболее быстрый подъезд с юга, из Душанбе до Рамита регулярно ходят автобусы. В верховья рек Сардай-Миена и Сорбо можно добраться на машине. К Туркестанскому хребту можно добраться с севера через Ходжент по

ущельям р. Ляйляк, Аксу, где практически ежегодно проходят различные альпинистские мероприятия. Разнообразие природных условий гор Центрального Таджикистана как экстремальных, так и благоприятных условий для отдыха и спорта создают предпосылки для развития самых разных типов рекреационной деятельности, требующих высокого мастерства, тренированности и закаленности, до оздоровительных, массовых как в Фанских горах, Ягонбской стене, Варзобском ущелье, Гиссарской и Раштской долинах. Значительная часть ресурсов гор еще не освоена, так как большинство суботраслей рекреационного хозяйства и, прежде всего, предприятия горнолыжного спорта Варзобского ущелья Сафеддара еще только начинают развиваться. При рекреационном освоении горных территорий оценке подлежат следующие их параметры и свойства: гипсометрические, климатические, ландшафтно-эстетические, гляциологические (ледники, снежный покров), инженерно-физические (сейсмичность, наличие оползней, обвалов и других стихийных явлений) на Территории Центрального Таджикистана Гиссарская долина, (Гиссарская крепость (VIII-XIXвв), природные и культурные памятники рекреационного ландшафта «Алмоси», Природно-исторический парк «Ширкент», Ягнобский природно - этнографической парк, а также социально-экономические (транспортная доступность, освоенность, насыщенность инфраструктурой, развитость сферы обслуживания, наличие трудовых ресурсов и историко-краеведческих объектов). Объекты особое значение при этом придается оценке гипсометрического положения (абсолютные и относительные высоты) территории, параметру, который характеризует горы как своеобразные тектонико-морфоструктурные образования, комплексно отражающие свойственные определенным высотам ландшафтно-климатические условия. Климат Гиссаро-Алая характеризуется изменением с высотой термических условий, неравномерным распределением осадков и увлажнения. В котловинах и долинах по окраинам горной системы средняя температура самого тёплого месяца (июля) $-28,2^{\circ}\text{C}$ (Душанбе), а самого холодного (в г. Душанбе-январь) $-1,4^{\circ}\text{C}$. Сумма температуры выше 10°C за год, соответственно, $38,53^{\circ}\text{C}$ и $48,80^{\circ}\text{C}$. На высоте около 3600м (близ перевала Анзоб в Гиссарском хребте) аналогичные показатели составляют 11°C - $13,2^{\circ}\text{C}$ и $48,4^{\circ}\text{C}$. На наветренных склонах гор, обращенных на юг и запад, годовое количество осадков достигает 1000-2000мм (на южных склонах они очень велики), а на к подветренных склонах даже в среднегорье местами выпадает менее 200мм осадков.

Каждому типу рекреационного использования горных ресурсов соответствуют определенные формы организации территорий и объект. Для альпинистского это альплагеря, временные базовые лагеря при высотных экспедициях, для горно-туристского - турбазы, приюты, палаточные городки и др., для горно-туристского спортивно-оздоровительного - горнолыжные лагеря, формирующиеся на базе турбаз и альплагерей, а также горно-спортивные центры комплексного профиля, для прогулочно-оздоровительного и горнотуристского - национальные парки, организованные места отдыха в горах (например, расширенные слабонаклонные участки речных террас в горных долинах и др). Эти сложившиеся для нашей страны формы использования горно-рекреационных ресурсов в будущем могут изменяться и дополняться новыми.

Типы использования горных ресурсов разделяются на подтипы, которые характеризуются через конкретные виды рекреационной деятельности: например, массовый прогулочно-оздоровительный тип объединяет подтипы:

- прогулочно-экскурсионный с использованием транспортных средств, включающий посещение примечательных объектов;
- пешие походы по легкодоступным участкам долин в пределах предгорий и частично среднегорий;
- лыжные прогулки по слабонаклонной местности и др.

При разделении прогулочно-оздоровительного типа на подтипы следует учитывать также возраст отдыхающих (детский и семейный отдых, молодежные группы, группы средних возрастов).

К горно-туристскому спортивно-оздоровительному типу относятся туристские пешие некатегорированные маршруты, лыжные прогулки и спорт, а также различные виды занятий, связанные с использованием горных склонов Центрального Таджикистана. Тип горнотуристский средних категорий сложности включает пешие категорированные маршруты, горнолыжный, водно-туристский и другие подтипы. Альпинистско-горно-туристский и собственно альпинистский типы использования ресурсов разделяются, главным образом, по сложности маршрутов по горным местностям, т.е. по специализации целевой направленности маршрутов, восхождений и т.п., требующих преодоления различных препятствий сильно пересеченной местности, обрывистых склонов, а также горных рек, перевалов, фирновых полей и ледников и др.

Табл.1. Типы туристско-рекреационных занятий в Центральном Таджикистане
Table 1. Types of tourist and recreational activities in Central Tajikistan

	Наименование туристско-рекреационной деятельности	Места элементарных занятий
Спортивный и экстремальный туризм		
1.	Альпинизм	Фанские горы
2.	Скалолазание	Ягнобская стена
3	Парапланеризм	Варзобское ущелье
Горный туризм		
1.	Конные туры, экскурсии Приключенческий туризм	Гиссарский хребет через Гиссарский хребет, Фанские горы Гиссарский хребет
Автомобильный туризм		
1.	Паломническо - историко-этнографический тур	Территории Центрального Таджикистана Гиссарская долина Гиссарская крепость (VIII-XIX), Природные и культурные памятники рекреационного ландшафта «Алмоси», Природно-исторический парк «Ширкент», Ягнобский природно - этнографической парк.
Научно-познавательный туризм		
1.	Экологический тур	Рамитско - туристско-рекреационная зона города Вахдат, Озеро Искандеркуль (Айнинский район), р.Зерафшан (Пенджикентский район), Сай-Вота Айнинский район, Алмаси, город Гиссар, Камароу (Раштский район), Сангвор (Тавильдаринский район).

Оценка горных ресурсов для разных типов рекреационного освоения в Центральном Таджикистане зависит в основном от сложности проведения тех или иных форм спортивной (альпинистской, туристской) деятельности и оздоровительных занятий, причем спортивные и оздоровительные типы рекреационной деятельности разграничиваются в горах более жестко, чем на равнинах. В этом заключается существенное различие в приемах, принятых для рекреационной оценки природных ресурсов горных и равнинных территорий. Как известно, при рекреационной оценке природных ресурсов равнин акцент делается на факторах природно-климатической и эстетической комфортности. В горах же, где фактически все ландшафты отличаются высокими эстетическими качествами, сочетания сложных условий (большие абсолютные и относительные высоты, крутосклонный рельеф, различные формы оледенения и др.) расцениваются как положительное качество горных ресурсов, повышающие их рекреационную ценность.

Таким образом, по этим признакам разработаны методы классифицирования горных ресурсов для альпинизма, туризма, горнолыжного спорта и других типов рекреационного использования горных территорий Центрального Таджикистана, составлены шкалы оценки

ресурсов по категориям сложности. Горного географические расположения в Центральном Таджикистане представляет первый элемент в установлении характера, места и видов туристского-рекреационного назначения. Отложения, слагающие на территории Центрального Таджикистана, очень разнообразны по своему возрасту, составу и фациям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ширкин В. По туристским маршрутам Таджикистана / В. Ширкин. - Душанбе, 1966. - 63 с.
2. Пагануцци Н.В. Южные склоны Гиссара / Н.В. Пагануцци. - Душанбе, 1975. - 34 с.
3. Концепция по рациональному использованию и охране водных ресурсов в Республике Таджикистан. Постановление Правительства Республики Таджикистан от 1 декабря 2001 года, №551.
4. Мироненко Н.С. Рекреационная география / Н.С. Мироненко, И.Т. Твердохлебов. - М.: Изд-во Московского университета, 1981. - 207 с.
5. Обзоры результативности экологической деятельности Таджикистан. Второй обзор. - Нью-Йорк и Женева, 2013. - Выпуск №33. - С.56-80.
6. Таджикистан край туризма. - Душанбе: Ирфон, 1980. - 168 с.

БАҲОДИҶИИ ЗАХИРАҶОИ САЙЁҶИИ КУҶИИ РЕКРЕАТСИОНИИ ТОЧИКИСТОНИ МАРКАЗӢ

Мавқеи асосиро миёни захираҳои сайёҷии кӯҳии рекреатсионии Тоҷикистон ҳудудҳои кӯҳии Тоҷикистони Марказӣ ишғол менамоянд. Аз рӯи аломатҳои мавҷуда таснифоти захираҳои кӯҳии сайёҷии рекреатсионии Тоҷикистони Марказӣ таҳия шуда, имкониятҳои истифобараии онҳо пешниҳод карда шудааст.

Калидвожаҳо: захираҳо, туризм, орография, рекреация, кӯҳҳо, альпинизм, ҳудуд, Ҷисор.

ОЦЕНКА ГОРНЫХ ТУРИСТИЧЕСКИХ РЕКРЕАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Ведущее место среди туристических рекреационных ресурсов Таджикистана занимают горных территории Центрального Таджикистана. По имеющимся признакам разработаны и предложены методы классификации горных туристических рекреационных ресурсов Центрального Таджикистана и их использования.

Ключевые слова: ресурсы, туризм, орография, рекреация, горы, альпинизм, территория, Гиссар.

ASSESSMENT OF MOUNTAIN TOURIST RECREATIONAL RESOURCES OF CENTRAL TAJIKISTAN

The leading place among the tourist recreational resources of Tajikistan is occupied by the mountainous territories of Central Tajikistan. According to the available criteria, methods for the classification and utilization of the tourist and recreational resources of the Central Tajikistan have been developed and proposed.

Key words: resources, tourism, orography, recreation, mountains, mountaineering, territory, Gissar.

Сведения об авторе: *Амонатова Махбуба Атоевна* - Таджикский государственный университет коммерции, старший преподаватель кафедры мировой экономика и международные отношения. **Адрес:** 734018, Республика Таджикистан г. Душанбе, улица Дехоти ½. E-mail: amonat_84@mail.ru/ Тел.: (+992) 880-08-21-08

Information about the author: *Amonatova Makhbuba Atoevna* - Tajik State University of Commerce, senior lecturer of the Department of World Economy and International Relations. **Address:** 734018, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Dehoti Street ½. E-mail: amonat_84@mail.ru. Telephone: (+992) 880-08-21-08

УДК 528.2/5

ТАРТИБ ДОДАНИ НАҚША ВА БУРРИШИ ТҶҶИЮ АРЗИИ РОҶИ НАҚЛИЁТИИ МАЙМАНА-НОМУСО (АФҶОНИСТОН)

Забдуллоҳ Ҳ., Файзализода Ф.Ҳ., Қодиров А.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

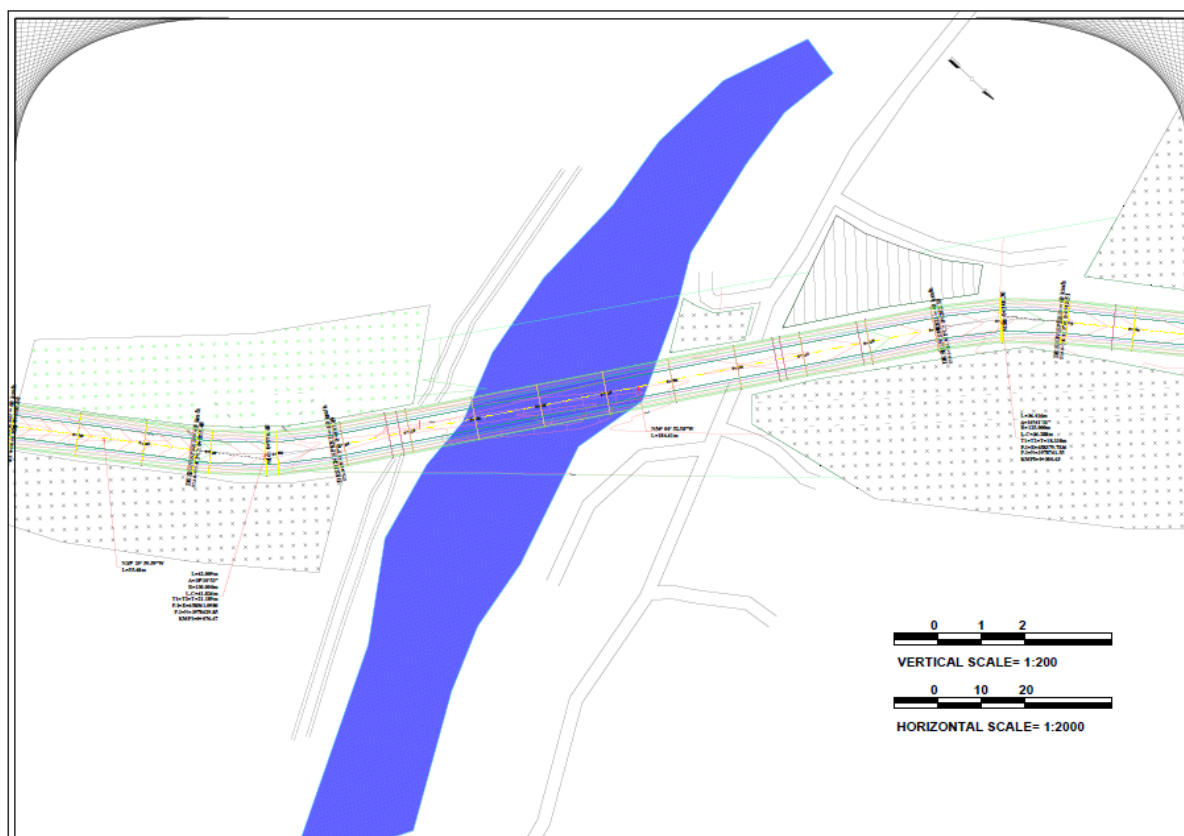
Ҳар як роҳ дар асоси 3 баҳши асосӣ омода карда мешавад: нақшаи роҳ, бурриши тӯли ва арзии роҳ (расми 1, 2, 3). Баъд аз такмили нақшаи роҳ дар рӯи сатҳ (Surface) метавонем бурриши тӯлиро дар барномаи Civil 3d тартиб диҳем. Аз ин лиҳоз бурриши тӯли ба нақшаи роҳ алоқамандӣ дорад ва барои сохтани он бурриши ягон минтақа аввалан бояд нақшбардорӣ бо асбобҳои геодезӣ (теодолит, тахеометр ва ғ.) иҷро карда шавад. Баъд аз нақшбардорӣ пунктҳои гирифташударо дар барномаи Civil 3d ворид карда, барои тартиб

додани нақшаи геометри шӯруъ карда мешавад. Дар воқеъ гуфтан мумкинаст, ки бурриши тӯли муҳимтарин нақшаи роҳ ба ҳисоб меравад, чунки хати лоиҳа дар рӯи бурриши тӯли тасвир карда мешавад ва метавон ба осонӣ амалиёти корҳои хокбардорӣ ва пуркунии роҳро муҳосиба кунем.

Бурриши тӯли ин нишон додани тасвир аз ибтидо то интиҳои масир дар рӯи сатҳи амудмебошад. Бурриш аз ду хат (*хати сатҳи замин ва хати лоиҳавӣ*) ва як ҷадвали ҳисоб кардашуда иборат аст. *Хати сатҳи замин*, баландии сатҳи физикии заминро дар меҳвари роҳ нишон медиҳад. *Хати лоиҳавӣ* ҳолати баландии сатҳи тамомшавандаи меҳвари роҳро, пас аз сохтан, нишон медиҳад.

Ба таври кулӣ барои он, ки бурриши тӯли роҳро тавонем беҳтар нишон диҳем, дар тасвири бурриши тӯли, бо вучуди кам будани баландиҳо нисбат ба тӯли он, тафовути миқёси тӯлҳо бо миқёси баландиҳо дар назар гирифта мешавад.

Расми 1. Нақшаи роҳи Маймана – Номусо
Picture 1. Mumbai Road Map - Nomuso



Миқёси баландиро 10 маротиба зиёдтар нисбат ба миқёси нақшаи топографӣ (1:2000), интиҳоб менамоем яъне, миқёси баландиро 1:200 интиҳоб менамоем [1].

Ба ибораи дигар, бурриши тӯли, пас аз он, ки тарроҳии меҳвари роҳ, канали обгузар, роҳи оҳан, роҳҳои бузург ва ғайра дар рӯи як нақша бо горизонталҳои хотимашаванда, масири муносиб ва мушаххасии геометрии онро интиҳоб карда, аввалан меҳвари роҳ дар рӯи замин ва баъдан бо тартиб бурришҳои тӯли ва арзии онро таҳия мекунанд. Дар асоси бурришҳои таҳияшуда ҷузъиёти меҳвари масир ва монетаҳои мухталифи он мавриди мутолиа ва баррасии дақиқ қарор мегиранд.

Бурриши амудии сатҳи заминро дар дарозии роҳ, бурриши тӯли меноманд[2].

Ҷадвали муайяншудаи бурриши тӯли дорои сатрҳои зерин мебошад:

- баландии физикии сатҳи Замин;
- баландии сатҳи тамомшудаи роҳ ё хати лоиҳавӣ;
- шумораи пикетҳо;
- ғафсии хоканӣ;

- ғафсии пуркунии хок;
- хатҳои мустақим ва камонҳои уфуқӣ;
- нишебҳо ва камонҳои амудӣ.

Марҳилаи аввал: Тасвири хати замини табиӣ.

1. Барои ҳар як истгоҳ як баландие, ки аз сатҳи физикии замин андозагирӣ карда мешавад ва дар асоси натиҷаҳои бадастовардашуда дар сатри якҷуми бурриши тӯли нишон дода мешавад (расми 2). Бо ин мақсад дар ду марҳила:

- а) дар марҳилаҳои ибтидоӣ аз нақшаҳои топографӣ истифода карда мешавад;
- б) дар марҳилаҳои баъдӣ аз амалиёти нақшабардорӣ истифода карда мешавад.

2. Шумораи истгоҳ дар рӯи меҳвари роҳ таъин ва ҷойгиршавии он дар нақша муайян мегардад:

- а) фосилаи истгоҳҳо дар минтақаҳои теппа 20м интиҳоб карда мешавад;
- б) дар камонҳо фосилаи истгоҳҳо аз 1/10 то 1/20 радиуси камон интиҳоб карда мешавад;
- с) дар ибтидо ва интиҳои камонҳо, мавқеъҳои тағйирёбии нишебӣ, маҳалҳои буриши хатҳои сатҳи Замин бо хатҳои лоиҳавӣ дар назар гирифта мешавад.

3. Истгоҳҳо аз ибтидо дар самти мақсад рақамгузорӣ карда мешаванд ва рақамҳо аз самти чап ба рост дар сатри 3 (шакли 1) дарҷ мегарданд.

4. Бо интиҳоби як санҷиши муносиб ва бо назардошти микёс 1:2000 дар тӯл ва 1:200 дар баландӣ, бо ёрии натиҷаҳои қаблан иҷрошуда, истгоҳҳоро аз рӯи ду меҳвар (X, Y) татбиқ карда, онҳоро бо ҳамдигар васл менамоянд. Хати шикастаи хосилшуда, ки маъмулан бо ранги сиеҳ тасвир карда мешавад, монанди сатҳи замин мебошад [3].

Марҳилаи дуюм: Тасвири хати лоиҳавӣ.

1. Баҳисобгирии параметрҳои геометрӣ чунинанд:

а) Нишебии тӯлӣ гуфта - нишебии сатҳи тамомшудаи роҳро дар дарозии масири роҳ меноманд. Ин нешебӣ ҳамон нишебии тӯлии хатии лоиҳа аст, ки ба таври умумӣ ба воситаи пастю баландӣ, дараҷаи роҳ, иқтидори воситаи нақлиётҳои бузург, хароҷоти сохтумони роҳ, дастурамали ронандагӣ ва ғайра назорат карда мешавад. Дар тамоми тӯли роҳ таъмини фосилаи дидашавии тавақуф дар асоси суръати ҳаракат дар роҳ, чори кардани обҳои рӯйизаминӣ дар асоси нишебии тӯлии роҳ сурат мегирад. Дар минтақаҳои ҳамвор шароити ҷоришавии обҳои рӯйизаминӣ аз нишебии хати лоиҳа вобаста аст. Дар минтақаҳои теппадор нишебии тӯлии роҳ дар ҳоли тағйирёбӣ ва ҳамоҳангӣ бо пастю баландии замин мебошад, ки хароҷоти сохтанро кам мекунад.

Меъёрҳои интиҳоби нишебӣ - зиёдшавии нишебии тӯлии роҳ, маъмулан мушкилотҳои зиринро ба вучуд меоварад:

- қамшавии суръати ҳаракати воситаи нақлиёт, алалхусус, воситаи нақлиёти боркашон дар нуқтаи баландии нишебӣ;
- камшавии ғунҷоиши роҳ дар нуқтаи баландии нишебӣ;
- афзоиши ғализшавии ҳаво ва зиёдшавии садо дар нуқтаи баландии нишебӣ;
- лағжиши ҳаракати воситаи нақлиёт дар шароити барф ва яхбандӣ;
- зиёдшавии хатарнокӣ дар нуқтаи баландии нишебӣҳо;
- афзоиши эҳтимолии ҳодисаҳо;

Бо назардошти суҳанҳои дар боло гуфташуда аз барзиёдии нишебии тӯлӣ ва нишебии дароз худдорӣ карда шавад. Ҳадди аксари нишебии тӯлии роҳ дар асоси ҳолати топографии минтақа, навъи роҳ ва суръати тарҳ ба даст оварда мешавад ва ҳадди аксари нишебии тӯлии иҷзотии масири роҳ ба дараҷаи ноҳамвори минтақа ва суръати тарҳ 60км/соат ва дар ин лоиҳа тибқи оинномаи тарҳи геометрии роҳҳои Эрон (нашрияи 161) 6% дар назар гирифта шуда, дар чадвали 1 оварда шудааст [4].

Ҳамчунин ҳадди ҳудуди мутлақи нишебии тӯлӣ бо назардошти ҷоришавии обҳои рӯйизаминӣ аз масири роҳ, ҷӯи ҷоришавии обҳои канорӣ аз обҳои боришотӣ, тибқи оинномаи тарҳи геометрии роҳҳои Эрон 0.5% баробар аст (ҷадвали 2).

Ҷадвали 1. Нишебии максималии тулӣ

Table 1. Maximum max

Намуди минтақа	Суръати тарҳ (<i>km/c</i>)					
	60 ва камтар	70	80	90	100	110
	Ҳадди аксари нишеби тулӣ (%)					
ҳамвор	5	4	4	4	4	3
ноҳамвор	6	5	5	5	5	4
кӯҳистонӣ	7 ва 8	6	6	6	-	-

Ҷадвали 2. Ҳадди ҳудуди нишебии тулӣ

Table 2. Maximum Slope Slope

Ҳолат	Ҳадди ақали нишебии тулӣ, %	
	Лозима	Мутлақ
Вучуди ҷӯй дар канори роҳ	0.5	0.3
Вучуд надоштани ҷӯй дар канори роҳ	0.3	0.2

- b) таъини тули камонҳои амудӣ дар асоси масофаи назардид;
- c) таъини баландии нуқтаҳои ғайририхтиёрӣ (маҷбурӣ, иҷборӣ);
- d) таъини ҳадди ҳудуди баландии пояи пулҳо.

2. Тасвири қитъаҳои хати лоиҳа байни ду нуқтаи интиҳобшудаи сатҳи физикии

замин:

- a) набояд нишебии тулӣ аз ҳадди иҷозатӣ зиёд гардад;
- b) аз нишебиҳои тулонӣ худдорӣ карда шавад;
- c) то ҳадди имкон хати лоиҳа болотар аз заминҳои ҳамвор қарор гирад (ҳадди ҳудуд 50см);
- d) гузаронидани хати лоиҳа аз нуқтаҳои баландии ғайририхтиёрӣ (маҷбурӣ, иҷборӣ);
- e) нишеби тулӣ дар пулҳо беҳтар аст 0° дар назар гирифта шавад;
- f) пас аз пӯл нишебии тулӣ гузошта нашавад (қисме аз камони амудӣ дар рӯйи пул воқеъ хоҳад шуд, ки нуқтаи назари геометрӣ дуруст нест);

g) Камони амудӣ дар рӯйи камони пайваस्तшавии тадриҷӣ (Clothoid) қарор нагирад (камони амудӣ метавонад дар рӯйи камони доиравӣ қарор гирад).

3. Ҳисобот оиди таъини баландии хати лоиҳа дар минтақаи ҳар як истгоҳ чунин аст:

a) Ҳисоби нишебии тулӣ дар дарозии масир дар рӯйи бурриши тулӣ дар ҳар қитъаи хати лоиҳа, яъне фарқияти ду нуқта бо ёрии формулаҳои херин ҳисоб карда мешавад:

$$i = \frac{h_B - h_A}{L} * 100 \quad (1)$$

Мисоли 1. Дар рӯйи як қитъаи профили туллии Маймана-Номусо, ки баландии нуқтаи дуҷуми он баробар ба $h_B=820.27$ м ва баландии нуқтаи аввалини он $h_A= 822$ м баробар буда ва тули уфуқии он $L=52.2$ м – ро ташкил медиҳад, нишебии тулонии i онро аз рӯйи формулаи (1) ҳисоб мекунем:

$$i = \frac{h_B - h_A}{L} * 100 \Rightarrow i = \frac{820.27 - 822}{52.2} * 100 \Rightarrow i = -3.31\%$$

Аз рӯйи ҳисоби ҳалли масъала бармеояд, ки нишебии тулонии Маймана – Номусо $i = 3.31\%$ -ро ташкил медиҳад.

Мисоли 2. Дар рӯйи як қитъаи дигари бурриши туллии Маймана-Номусо, ки баландии нуқтаи дуҷуми он ба $h_B=819.74$ м ва баландии нуқтаи аввали он ба $h_A= 819.3$ м баробар буда, тули уфуқии он ба $L=109.79$ м баробар аст, нишебии тулонии i он аз рӯйи формулаи (1) ҳисоб карда шавад:

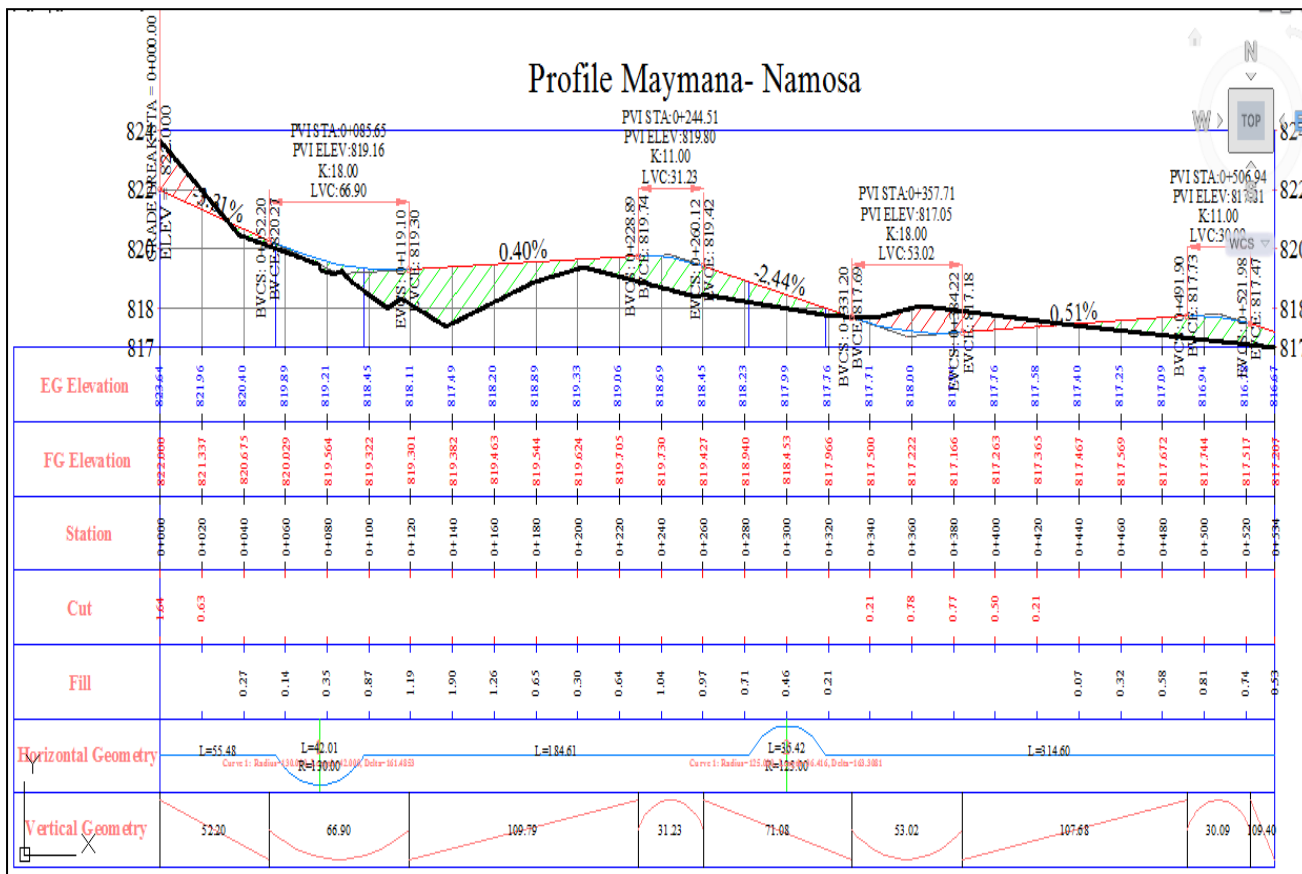
$$i = \frac{h_B - h_A}{L} * 100 \Rightarrow i = \frac{819.74 - 819.3}{109.79} * 100 \Rightarrow i = 0.4\%$$

Бо чунин тарз метавон формулаи (1)-ро истифода бурда боқимондаи ҳамаи қитъаҳои дигари бурриши тӯлии лоиҳаи додасударо ҳисоб кард.

б) баландии хати лоиҳа дар мавзёи истгоҳҳо дар сатри дуҷуми чадвал нишон додасуда аст (расми 2).

с) тӯли камонҳои амудӣ (вертикалӣ) ва радиуси ҳар яке онҳо дар сатри ҳафти чадвал, нишон дода шуда аст (расми 2).

Расми 2. Намуна аз профили тӯлии Маймана-Номусо (0+000 то 0+534)
Picture 2. Example of the main content of the Mama-Naomi (0 + 000 to 0 + 534)



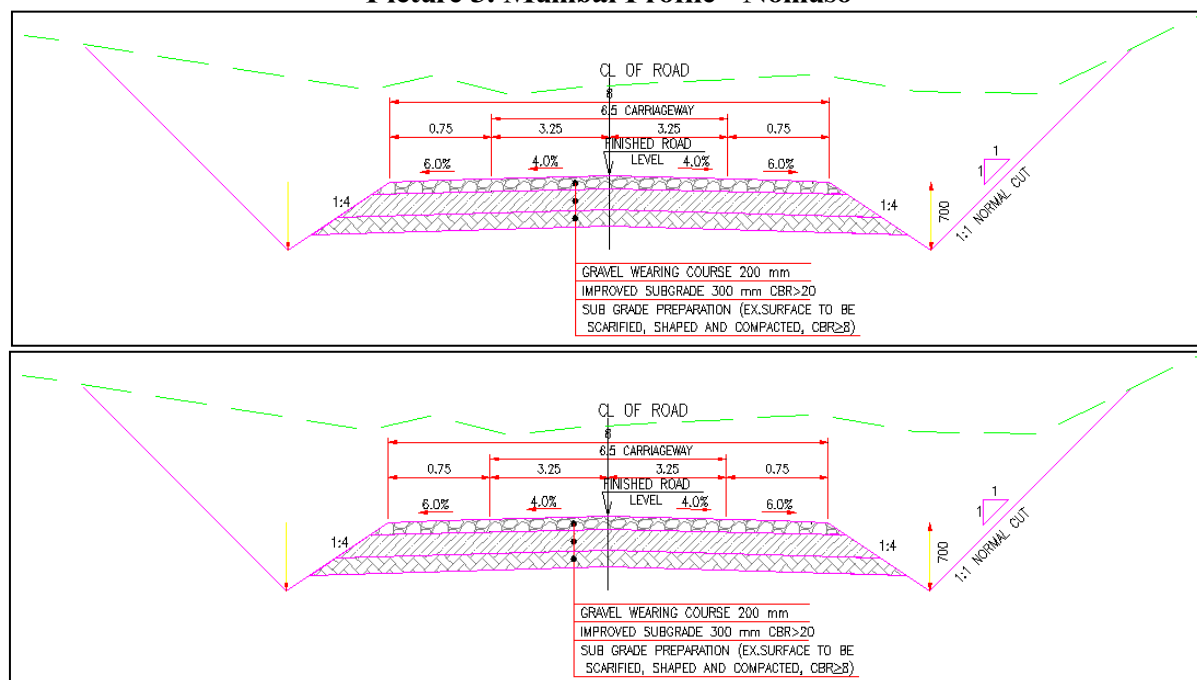
Марҳилаи сеюм: Такмили чадвали мушаххасшуда ва шакли ниҳони бурриши тӯлӣ. Бо истифода аз нақшаи роҳ ва ҳисоби камонҳои уфуқии даври чап ва рост будани камонҳо, километри оғоз ва анҷом, радиус ва тӯли ҳар як параметрҳо дар чадвали муайяншуда, дар расми 1, 2 ва 3 нишон дода мешавад.

1. Пулҳо ба шакли нақшавӣ байни хати лоиҳа ва хати сатҳи физикии замин нишон дода мешавад;
2. Маълумот оиди камонҳои амудӣ дар канори ҳар як камон, дар болои он, нишон дода мешавад;
3. Хати лоиҳа бо ранги сурх ишора карда мешавад;

Дар баъзе мавридҳо дар асоси нишебиҳои тулонӣ мумкин аст, ки баландии бурриши тӯлии масир аз ҳудуди қоғазӣ нақша берун ояд, дар чунин мавридҳо бо интихоби сатҳи санҷиши ҷадид идомаи бурриши тӯлӣ дар асоси он тасвир карда мешавад. Бо назардошти фарқияти мавҷудияти байни микёси тӯлӣ ва баландӣ дар бурриши тӯлӣ, андозагирии нишебиҳои хати лоиҳа аз рӯи нақша нодуруст мебошад ва баробарии ин нишебиҳо бояд аз тақсими фарқияти баландӣ бар фосолаи байни онҳо ба даст оварда мешавад.

Хулоса дар натиҷаи корҳои дар боло зикр шуда бурриши тӯлӣ, арзӣ ва нақшаи роҳи нақлиётгарди ба нақша гирифташудаи Маймана - Номусо дар шакли айён, бо истифода аз программаҳои муосири лоихакаши дар расми 1, 2 ва 3 оварда шудааст.

Расми 3. Профили арзи роҳинақлиёти Маймана – Номусо
Picture 3. Mumbai Profile - Nomuso



АДАБИЁТ

1. Робен О. Тарҳи геометрии роҳ / О. Робен; тарҷумон, Ҷавод Н., Ҷалил Ш., Мачид И.З. –Техрон: Донишгоҳи санъатии Техрон, 1383 х.ш. -528 с.
2. Али Нахлистон. Нақшабардории умумӣ / Али Нахлистон. –Техрон: Муасисаи кайҳон, 1364 х.ш.
3. Оинномаи тарҳи геометрии роҳҳои Эрон нашрияти 415. –Техрон: Майдони баҳористон, 1391х.ш. -390 с.
4. AASHTO (American Association of State Highways and Transportation Officials), “A Policy on Geometric Design of Highways & Streets”, 2001. -169 с.

ТАРТИБ ДОДАНИ НАҚША ВА БУРРИШИ ТҶҲҶИЮ АРЗИИ РОҲИ НАҚЛИЁТИИ МАЙМАНА-НОМУСО (АФҶОНИСТОН)

Дар мақола тарзи таҳрезии нақша, бурриши тӯлӣ ва арзии роҳи нақлиёти Маймана - Номусо бо истифода аз барномаҳои муосир оварда шудааст, ки барои иқтисодиёти ин маҳалаи номбурда ва дар атрофи у буда рушд мебахшад. Тарҳи роҳ аз дастурамалҳои Эрон, AASHTO ва ғайра таҳрези шудааст.

Калидвожаҳо: таҳрези, нақша, нақшабардории топографӣ, бурриши тӯлӣ, бурриши арзӣ, миқёс, хобардорӣ, хокпуркунӣ, камони роҳ, пикетаж.

СОЗДАНИЕ ПЛАН И РАЗРЕЗЫ ДОЛГОТА И ШИРОТА ТРАНСПОРТНАЯ ДОРОГА МАЙМАНА -НОМУСО

В статье рассматривается методика проектирования плана, составления продольного и поперечного профиля автодороги с использованием современных программ на примере транспортного коридора г.Меймана и микрорайона Номоса Афганистана, что имеет важное экономическое значение для развития народного хозяйства региона и прилегающие территории. Проект автодороги составлен наоснова Иранских, AASHTO и других инструкций.

Ключевые слова: проектирование, план, топографическая съемка, продольный профиль, поперечный профиль, масштаб, выемка, насып, ось дорога, пикетаж.

CREATING A PLAN AND CUTS OF LONGTH AND LATITIMATION MAYMAN TRANSPORT ROAD - NOMUSO

In article the technique of design of the plan, drawing up a longitudinal and cross profile of the highway with use of modern programs on the example of a transport corridor of Mr. Meyman and the residential district Nomosa of Afghanistan is considered that has important economic value for development of the national economy of the region and the applying territories. The project of the highway is made on a basis Iranian, AASHTO and other instructions.

Key words: design, plan, survey, longitudinal profile, cross profile, scale, dredging, насып, axis road, picket.

Сведения об авторах: *Забииллох Хайдарӣ* – Таджикский национальный университет, кафедры геологии и горно-технического менеджмента геологического факультета, магистр. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: zabihullahuidary@gmail.com. Телефон: (+93) 797653103

Файзализода Фаридун Хабибуло - Таджикский национальный университет, кафедры геологии и горно-технического менеджмента геологического факультета, ассистент. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: faridunseyf@mail.ru. Телефон: (+992) 987-66-68-07

Кодиров Акмалдзон Ахмадуллоевич – Таджикский национальный университет, кафедры геологии и горно-технического менеджмента геологического факультета, ассистент. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: akmal_geolog@mail.ru. Телефон: (+992) 900-12-73-83

Information about the authors: *Zabiullokh Haydari* - Tajik National University, Department of Geology and Mining and Technical Management, Geological Faculty, Master. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: zabihullahuidary@gmail.com. Phone: (+93) 797653103

Faizaliz Faridun Khabibulo - Tajik National University, Department of Geology and Mining and Technical Management, Geological Faculty, assistant. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: faridunseyf@mail.ru. Phone: (+992) 987-66-68-07

Kodirov Akmalzhon Akhmadulloevich - Tajik National University, Department of Geology and Mining and Technical Management, Geological Faculty, assistant. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: akmal_geolog@mail.ru. Telephone: (+992) 900-12-73-83

УДК 551.3.053

ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ СЕЛЕ-ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ БАССЕЙНА РЕКИ ЗЕРАВШАН

Каримов А.А., Андамов Р.Ш., Файзализода Ф.Х.
Таджикский национальный университет

В 2016 году связи с резко изменяющимся аномальными метеоусловиями в Таджикистане (количество атмосферных осадков в осеннее-зимний и весенний периоды превысило норму) произошла резкая активизация оползневых и селевых процессов с нанесением серьезного ущерба народному хозяйству республики. Значительную опасность они составляет для горно-климатических условий бассейна реки Зеравшан, в частности Айнинского и Пенджикентского районов.

По сложности инженерно-геологических условий район исследования относится к средней категории [1].

Основные водные артерии бассейна - река Зеравшан и ее крупные притоки Кштут, Магиан, Искандердарья и Ягноб, которые начинаются от ледников, расположенных в осевой части Гиссарского хребта. Селеопасные сайи Лянгар, Такоб, Хучжалвуйсай, Амендаре, Майкатте, Родж, Ойбедам, Шингак, Гарибак, Лятобанд, Хаузак, Ханакасай и Чангол находятся на южном склоне Туркестанского хребта.

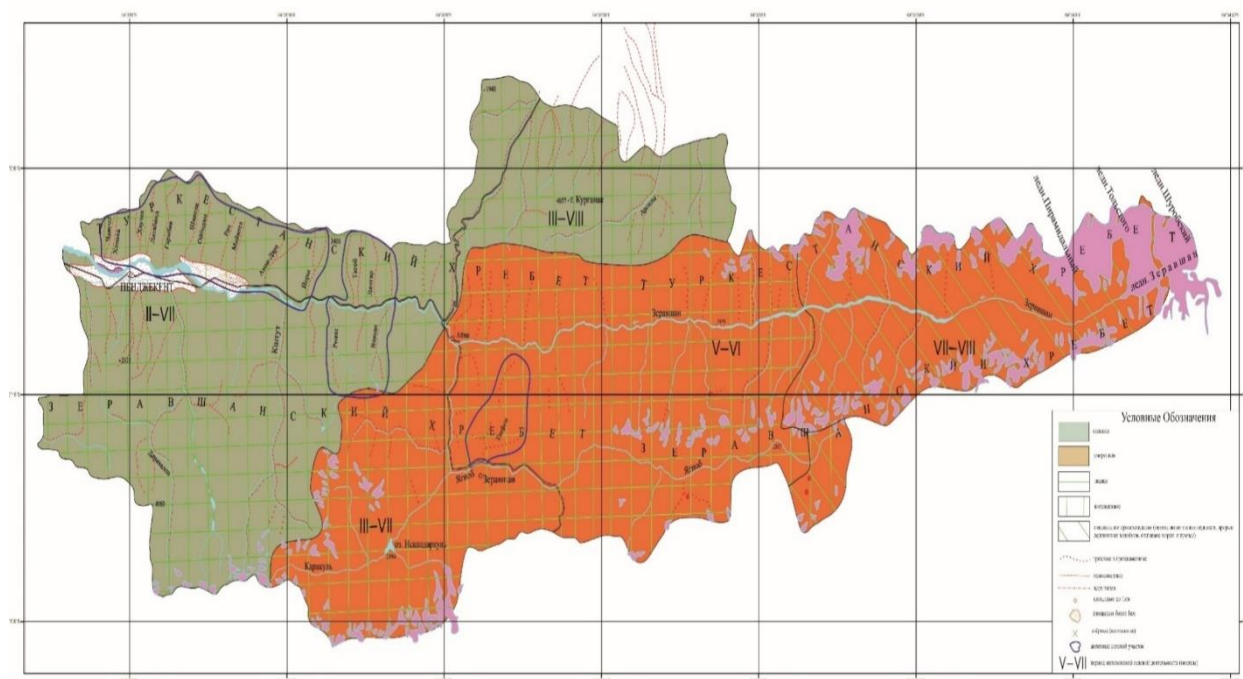
Поверхностный сток этих сайев крайне неравномерен и полностью зависит от времени года. Так в весенний период, во время ливневых дождей и интенсивного таяния снега, он достигает максимума и равен по сайам: Ёори- 2,0-2,5 м³/с., Такоб (Урметан) 1,0-1,5 м³/с. В остальное время года питание происходит за счет грунтовых вод [2].

Селевые потоки наносят большой ущерб в периоды массового селеформирования, прежде всего вызываемого сильными осадками при выходе на широкую часть лощин.

Из карты степени селевой опасности бассейна реки Зеравшан видно, что на исследуемой территории селеопасными является среднегорные части.

Пораженность их селевыми процессами по площади в населенных пунктах достигает до 25%, формируются селевые потоки всех типов, начиная от связных (грязевые и грязекаменные) до несвязных (наносоводные). С апреля по ноябрь продолжается селеопасный период [1].

Рис 1. Карта степени селевой опасности бассейна реки Зеравшан (по Преснухину В. И., адаптирована Каримовым А.А., Валиевым Ш. Ф., Андамовым Р.Ш.) М 1:500 000
Figure 1. Map of the degree of mudflow hazard in the Zeravshan river basin (according to Presnukhin V.I., adapted by Karimov A.A., Valiev Sh.F., Andamov R.Sh.) M 1: 500,000



Обладея большой массой и высокой скоростью передвижения до 15 км/ч, сели 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. Все это продолжается 1-3 часа. Время от возникновения селя в горах до момента выхода его в предгорье часто исчисляется 20-30 мин.

Большая интенсивность формирования селевых процессов в пределах долины Зеравшана и формирование селей крупных объемов в низкогорьях и среднегорьях обусловлены сочетанием геологических, геоморфологических и гидрометеорологических факторов селеобразования [2].

Нами впервые обобщена и составлена классификация селей бассейна реки Зеравшан по фактору возникновения (табл. 1).

Таблица 1. Классификация селей бассейна реки Зеравшан по фактору возникновения
Table 1. Classification of mudflows in the Zeravshan river basin by the occurrence factor

№	Проявление	С ход	Фактор формирования
1	Зональное	Систематическое	Климатические условия (осадки)
2	Региональное	Эпизодические (непостоянные)	Геологические процессы
3	Техногенные (Антропогенное)	Эпизодический (образуются новые селевые бассейны, небольшая нагрузка на горный ландшафт)	Хозяйственная деятельность человека

Из таблицы видно, что факторами формирования селевых процессов являются: климатические условия (осадки), геологические процессы и хозяйственная деятельность человека. В результате антропогенных действий образуются новые селевые бассейны, и происходит небольшая нагрузка на горный ландшафт.

Для предупреждения селевой опасности необходимо: создание сети наблюдений из гидропостов и метеостанций; составление компьютерных электронных карт прогноза селевой опасности и рисков (долго-средне, и краткосрочные варианты); организация дистанционных и

детальных наземных обследований участков и зон, подверженных селевым и паводковым опасностям [2].

Бассейн р. Зеравшан расположен в Центрально-Таджикском гидрогеологическом регионе. В пределах бассейна развиты преимущественно воды верхней гидродинамической зоны, среди которых преобладают трещинно-карстовые воды палеозойских и мезозойских пород и поровые воды четвертичных отложений речных долин и предгорных шлейфов. Формирование трещинных вод связано с инфильтрацией атмосферных осадков, а также таянием снега и ледников. Питание происходит в условиях хорошо промытых структур, сложенных различными литолого-стратиграфическими комплексами. Разгрузка подземных вод приурочена к гидрографической сети или эрозионным врезам и происходит через родники [3].

Оползни с неглубоким захватом пород смещением (оплывины) развиваются при переувлажнении земляных масс с поверхности талыми и дождевыми водами, т.е. при их влажности на пределе текучести или близкой к нему. Как правило, увлажнение поверхностного смещающегося слоя происходит за счет комплексного увлажнения. Сперва длительное, медленное замачивание талыми или поверхностными и грунтовыми водами приводит к увлажнению поверхностно-выветрелого слоя. Такое увлажнение пород компенсируется в основном оттоком влаги вглубь толщи (глубинной инфильтрацией) и испарением с поверхности.

Смещение пород не происходит пока влага, поступающая в среду поверхностного слоя, не превышает его, не промачивает на всю мощность, не становится больше величины максимальной водоудерживающей способности породы.

Далее, когда порода доведена до такого водонасыщенного состояния (предела водонасыщения) и подвергается ещё дополнительному интенсивному увлажнению (водами атмосферных осадков, дождевыми и талыми поверхностными или грунтовыми водами), т.е. избыточному увлажнению, не компенсированному глубинной инфильтрацией стоков по поверхности склона и испарением, порода приобретает текучую консистенцию, связи между частицами породы ослабевают и порода начинает течь с развитием собственного веса [3].

В верхней приводораздельной части склона, как правило, наблюдаются относительно пологие участки склонов с крутизной не более 10-15°. Такие участки способствуют накоплению влаги за счет атмосферных осадков в виде дождя и таяния снега, являясь водосбором. Влага, фильтруясь через толщу рыхло связанных образований до водоупора подстилающих их пород, стекает вниз по склону, образуя временно или постоянно действующий водоносный горизонт.

До тех пор, пока количество воды, поступающее в этот горизонт, равно или меньше оттока в окружающую толщу пород, пока не происходит избыточное водонасыщение пород в зоне фильтрации и транзита, породы массива в целом находятся в состоянии равновесия.

Как только приток воды в водоносный горизонт становится больше расхода (сработки), уровень грунтовых вод резко повышается. Обычно это наблюдается в весенний период после длительных дождей, которому предшествовала зима с обильным выпадением снега и длительным периодом его таяния.

Таким образом, наблюдается одновременно увлажнение с поверхности всего массива и, следовательно, резкое увеличение его веса и увеличение мощности водоносного горизонта, в приконтактной зоне происходит накопление избыточной влаги в этой зоне без компенсированного её оттока, сработки горизонта. В основании склона в этих условиях создаётся значительный гидравлический напор (фильтрационное давление) [4].

Формируясь и развиваясь вначале как оползневой процесс, оползни-потоки в конечной фазе своего развития часто приобретают все характерные черты селевого потока. В этом случае конечную фазу развития оползня следует рассматривать и изучать как сель. Это лишний раз подтверждает возможность перехода материи из одного состояния в другое.

Экзогеодинамические процессы (оползни, сели) могут разрушать населенные пункты, уничтожать сельскохозяйственные угодья, создавать опасность при эксплуатации карьеров и добыче полезных ископаемых, повреждать коммуникации, туннели, трубопроводы, телефонные и электрические сети, водохозяйственные сооружения, главным образом, плотины. Кроме того,

они могут перегордить плотину, образовать завальное озеро и способствовать наводнениям. Таким образом, наносимый ими народнохозяйственный ущерб может быть значительным.

Наиболее действенной защитой от оползней является их предупреждение. Оползень обычно начинается не внезапно. Вначале появляются трещины в грунте, разрывы дорог и береговых укреплений, смещаются здания, сооружения. Эти оползни движутся с максимальной скоростью лишь в начальный период, далее она постепенно снижается [5].

На оползневых участках организуется постоянное наблюдение за перемещением грунтов, уровнем воды в колодцах, дренажных сооружениях, системах отвод сточных вод, буровых скважинах, реках, водохранилищах, наблюдение за выпадением и стоком атмосферных осадков. Особенно тщательно такое наблюдение организуется в весенне-осенний периоды, когда больше всего выпадает осадков.

Накопление и распределение влаги на склоне, её влияние на развитие оползневых процессов определяется составом и свойствами пород, обилием поступления влаги, наличием растительности, овражной сети и др., кроме того, - формами поверхности склона и сочетанием этих форм, элементами залегания пород и т.д.

Говоря об устойчивости склонов в связи с влиянием климата и гидрогеологических условий, нельзя не упомянуть о процессах поверхностного перемещения пород на склонах. Такие перемещения рыхло-обломочного материала в виде склоновых селей, поверхностного смыва создают дополнительную прокрутку гипсометрически ниже расположенных участков склона и вызывают их смещения.

Подобных примеров можно наблюдать множество в долинах большинства рек Таджикистана. Повсеместно на горных склонах, там, где развиты осыпи, особенно, где осыпи каменно-щебнистые с суглинистым заполнителем, в период обильного выпадения осадков в виде ливневых дождей и снеготаяния происходят осывы осыпного материала. Причем не только по руслам саев, оврагов и других понижений, а прямо по поверхности склонов. Наглядно эта картина наблюдается вдоль автодорог на горных склонах в бассейнах рр. Зеравшан, Ягноб, на горных перевалах Анзоб, Шахристан, в ущелье Варзоб, Такоб, в урочище Чимган, Брич-Мулла, долинах рек Окбудак, Чаткал, на Китабском перевале в Узбекистане, в ряде районов Киргизии, в долинах рек бассейна Малой Алмаатинки и др. [2,3].

В короткое время, иногда исчисляемое минутами, полка автодороги, оказывается полностью смещенной или заваленной селевым материалом. В связи с этим нами установлены селеоползневые процессы на основе первопричин возникновения в бассейне реки Зеравшан (табл.2).

№ п/п	Т и п ы	Причины возникновения	Распространение	Воздействия на сооружения и инфраструктур	Наиболее опасные и угрожающие факторы влияния	Источник формирования
1	Дождевой	Ливни, затяжные дожди	Размыв склонов и появления оползней	Самые массовые (разрушение дорог, мостов и инфраструктуры)	Активизация обвально-оползневых явлений, затопление и подтопление территорий	Климат, атмосферных осадки
2	Снеговой	Интенсивные снеготаяния	Срыв и переувлажнения снежных масс	Повреждение и снос безфундаментных строений	Нарушение режима стока и повышение уровня подземных вод	Атмосферные осадки
3	Ледниковый	Интенсивное таяние снега и льда	Прорыв талых ледниковых вод.	Разрушение инфраструктуры, переработка берегов и автодорог.	Нарушение режима стока, затопление и подтопление территорий, переработка берегов	Ледники Ахун, Парак, Ярхич, Зеравшанский
4	Сейсмогенный	Сильные землетрясения	Срыв грунтовых масс со склонов.	Полное разрушение инфраструктуры	Активизация современных	Моренные озера, пруды, искусственн

					геодинамических процессов	ые водохранилища малого объема
5	Техногенный (Антропогенный)	Скопления техногенных пород	Размыв и сползание техногенных пород	Повышение химического состава и нарушение режима стока	Нарушение режима стока, повышение уровня, режима и химического состава подземных вод	Анзобский ГОК, ТЗРК. Каменно-угольные месторождения (Фон-Ягноб и др)

Этот процесс интенсивен, его роль в формировании поверхности склонов и влияние на состояние устойчивости склонов очевидны.

Чем больше в осыпи глинистого материала, тем более вероятно селеобразование в аналогичных условиях. Перемещаясь в глубь тела осыпи, глинистые частицы формируют плоскость скольжения в приконтактном слое. Это справедливо до известного предела, пока такой заполнитель не создаст водоупорного экрана значительной мощности в основании осыпи или не цементирует всю её массу полностью. В последнем случае осыпь становится неподвижным склоновым делювием, в ней уже происходят процессы оползания.

Это лишний раз доказывает, что склоновый материал, даже в виде каменно-щебнистого материала, не имеющий глинистого заполнителя, может перемещаться в короткий промежуток времени в значительных объемах и на относительно большие расстояния.

Кроме изложенного можно отметить, что наиболее крупные смещения приурочены в основном к зонам выклинивания подземных вод, размещающихся на участках обводненных разломов. Здесь в связи с наличием мощных зон дробления создаются благоприятные условия для интенсивного выклинивания подземных вод на контакте с лессовыми породами, что способствует созданию зон с пониженными величинами сопротивления сдвигу. Время сильной активизации оползней совпадает с периодом повышения уровня подземных вод.

Тесная связь времени проявления массовых подвижек на склонах с режимом подземных вод и характером распространения атмосферных осадков обуславливается в первую очередь близостью области формирования и разгрузки подземных вод. Кроме того, в зоне выклинивания подземных вод возникает фильтрационное давление, которое снижает прочность пород. Подземные воды, так же как и атмосферные осадки, в качестве фактора, влияющего на формирование оползней, могут вызывать обратимые и необратимые изменения степени устойчивости склонов.

Таким образом, из изложенного видно, что климат и подземные воды наряду с другими факторами играют огромную роль, а иногда имеют решающее значение в развитии селеоползневых процессов, вызывая необратимые изменения напряженного состояния склона и смещения горных пород.

Выводы

1. Формирование трещинных вод связано с инфильтрацией атмосферных осадков, а также таянием снега и ледников.
2. Формируясь и развиваясь в начале как оползневой процесс, оползни-потоки в конечной фазе своего развития часто приобретают все характерные черты селевого потока.
3. На горных склонах, там, где развиты осыпи каменно-щебнистые с суглинистым заполнителем большая вероятность селеобразования.
4. Перемещаясь в глубь тела, осыпи, глинистые частицы, формируют плоскость скольжения при контактном слое.
5. Время сильной активизации оползней совпадает с периодом повышения уровня подземных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андамов Р.Ш. Экзогеодинамические процессы и вопросы охраны окружающей среды в Центральном Таджикистане //Ш.Ф. Валиев, Р.Ш. Андамов // Известия вузов. Кыргызстана. – Бишкек, 2016. -№1. –С.96-100.

2. Флейшман С.М. Сели: Учебное пособие / С.М. Флейшман, В.Ф. Перов. -М.: МГУ, 1986. -120 с.
3. Преснухин В.И. Влияние климатических условий на развитие оползней в Таджикистане / В.И. Преснухин, Х.Г. Шарабханян // Мат. науч.-техн. совещ. по вопросам методики изучения и прогноза селей, обвалов и оползней. - Душанбе, 1970.
4. Дорнбаум И.С. Защита населенных мест от селевых (грязекаменных) потоков /И.С. Дорнбаум. -М., 1949. -175 с.
5. Винниченко С.М. Сейсмогенные оползни и обвалы зоны сочленения Южного Тянь-Шаня и Памира и их инженерно-геологические значения: автореферат дисс. к.г.-м.н. / С.М. Винниченко. -М.: МГУ, 1989. - 28 с.

САРЧАШМАҶОИ ТАШАККУЛ ВА ИНКИШОФИ РАВАНДҶОИ СЕЛӢ-ЯРЧИИ ҲАВЗАИ ДАРӢИ ЗАРАФШОН

Равандҳои селӣ-ярҷӣ ва гравитатсионии дигар ҳамчун сарчашмаи ташаккул ва инкишофи хатарҳои геологӣ метавонанд нуқтаҳои аҳолинишинро вайрон, майдонҳои кишти хочагии дехотро нобуд, Ҳангоми эксплуататсияи карер ва истихроҷи канданиҳои ғоиданок хатар эҷод намуда, коммуникатсия, нақб, кубур, шабакаҳои телефон ва барқӣ, иншооти обӣ ва алаҳусус сарбандҳоро хароб созанд. Ғайр аз ин онҳо боиси пайдоиши кӯлҳои ярҷӣ шуда, хатари раҳнашавӣ бо обхезиҳо гарданд. Нисбатан муҳофизати амалӣ аз хатарҳои геологӣ огоҳонидани онҳо мебошад.

Дар баробари дигар омилҳои шароитҳои иқлимӣ ва обҳои зеризаминӣ нақши калон бозида, баъзан дар инкишофи хатарҳои геологӣ аҳамияти калон доранд.

Калидвожаҳо: таҳшониҳои атмосферӣ, обҳои зеризаминӣ, селҳо, равандҳои ярҷӣ, ҷойивазкунии ҷинсиҳои кӯҳӣ, намнокшавӣ, баландии кунҷи моилии нишебиҳо, устувории нишебиҳо, намноккунӣ, ҷинси кӯҳӣ.

ИТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ СЕЛЕОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ БАСЕЙНА РЕКИ ЗЕРАВШАН

Селеоползневые и другие гравитационные процессы, как источники формирования и развития георисков, могут разрушать населенные пункты, уничтожать сельскохозяйственные угодья, создавать опасность при эксплуатации карьеров и добыче полезных ископаемых, повреждать коммуникации, туннели, трубопроводы, телефонные и электрические сети, водохозяйственные сооружения главным образом плотины. Кроме того, они могут способствовать образованию завальных озер и создавать опасность прорыва в виде наводнения. Наиболее действенной защитой от георисков является их предупреждение.

Климатические условия и подземные воды, наряду с другими факторами, играют огромную роль, а иногда имеют решающее значение в развитии георисков.

Ключевые слова: атмосферные осадки, подземные воды, сели, оползневые процессы, смещение пород, увлажнение, крутизна склона, устойчивость склона, замачивание, порода.

SOURCES OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE SELOPOPLEZZHYVY PROCESSES OF THE ZERAUSHAN RIVER BASIN

Sele-landslide and other gravity processes, as sources of georisks formation and development, can destroy populated areas, destroy agricultural land, create a danger during the exploitation of quarries and mining, damage communications, tunnels, pipelines, telephone and electric networks, water management structures, mainly dams. In addition, they can contribute to the formation of dammed lakes and create the danger of a breakthrough in the form of flooding.

Climatic conditions and groundwater, along with other factors, play a huge role, and sometimes are crucial in the development of georisks.

Key words: atmospheric precipitation, groundwater, mudflow, landslide processes, rock displacement, wetting, slope steepness, slope stability, soaking, rock.

Сведения об авторах: *Каримов Алихон Ахмадович* - Таджикский национальный университет, соискатель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: alikhon@bk.ru. Телефон: (+992) 900-26-00-29

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

Файзализода Фаридун Хабибулло – Таджикский национальный университет ассистент кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 17. E-mail: faridunseyf@mail.ru. Тел.: (+992) 987-66-68-07

Information about the authors: *Karimov Alikhon Akhmadovich* - Tajik National University, applicant for the Department of Hydrogeology and Engineering Geology of the Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. Email: alikhon@bk.ru. Telephone: (+992) 900-26-00-29

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

УДК 550.348

**«ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА СТРОИТЕЛЬСТВА
АВТОДОРОГИ ДУШАНБЕ – КУРГАН-ТЮБЕ» (ПК 0+275 -ПК 33+275)**

Файзуллоев Ш.Ё.

**Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук
Республики Таджикистан**

Транспорт Таджикистана является неотъемлемой составной частью его экономики. Особая роль транспортной инфраструктуры определяется, кроме того, сложным горным рельефом местности (93% территории занимают горы, в том числе высочайшие вершины мира). Поэтому в республике ведущим видом транспорта по объему перевозок является автомобильный транспорт, свыше 90% всех грузов перевозится по автомобильным дорогам, как в целом в транспортной системе стран Содружества (бывшего СССР), где автомобильный транспорт обеспечивал более 80% грузовых перевозок (по объему перевозимых грузов) и более 90% пассажирских перевозок. Это обуславливается тем, что автомобильный транспорт является наиболее маневренным и массовым. В силу особых природных условий автомобильный транспорт Таджикистана и в будущем будет играть ведущую роль в обеспечении грузовых и пассажирских перевозок [1].

Существующие дороги на многих участках не отвечают требованиям современного движения (проектирование по старым ТУ (техническим условиям), необоснованное использование разрешенных для трудных участков пониженных нормативов). На большом протяжении дороги иногда прокладываются без должного учета необходимости обеспечения устойчивости склонов, специфических свойств грунтов основания и с технологическими ошибками (недостаточное уплотнение насыпи, отвод грунтовых вод и тд.), что приводит к частым перерывам движения (рис. 1, 2, 3).

**Рис. 1. Повреждение (просадка) части автодороги на трассе Душанбе-Дангара
Fig. 1. Damage (drawdown) of a part of the road on the Dushanbe-Dangara. highway**



Рис.2. Повреждение водосборных бетонных лотков и просадка части автодороги (Гарм-Таджикабад и Дангара-Кангурт)
Fig.2. Damage to water discharge concrete chutes and drawdown of a part of the road (Garm-Tajikabad and Dangara-Kangurt)



Рис. 3. Повреждение автодороги на трассе Душанбе –Обигарм (оползневой участок)
Fig. 3. Damage to the road on the Dushanbe – Obigarm road (landslide area)



Эти недостатки были учтены при проектировании реконструкции трассы автодороги Душанбе-Курган-тюбе на участке ПК 0+275 -ПК 33+275.

Проектируемая трасса автодороги «Душанбе-Курган-тюбе» расположена в условиях адырной местности. Всего по трассе проектируемой автодороги предполагается строительство новых и реконструкция существующих 65 водопропускных труб, 3 скотопрогона и 4 мостовых переходов. В табл.1 представлено попикетное расположение мостовых переходов по трассе проектируемой автодороги.

Таблица 1
Table 1

№ моста	Местоположение моста, ПК.	Ближайший населенный пункт	Наименование препятствий
	1	2	3
1	ПК48+60	Чимтепа	Река Кафтрниган
2	ПК98	Ляур, Рудаки	Путепровод
3	ПК66+50	Оби шифо	Сай Обишур)
4	ПК 366+30	Даганакиик	сай Даханакиик

Участок проектируемой автодороги в основном сложен четвертичными лессовыми грунтами делювиально-пролювиально-эолового происхождения мощностью от 9-14 м до 30 м и более, в зависимости от глубины залегания коренных пород (известняки мергелистые средней прочности, осадочного происхождения) имеющие субмеридиальное распространение и крутопадающие на юго-запад, относящиеся к нерасчленённым слоям палеогенового возраста. Начало трассы на протяжении около 5 км проходит по современным четвертичным аллювиальным отложениям, сложенным галечниками, перекрытыми небольшой мощностью лессовидных суглинков (долина р. Кафирниган).

В геоморфологическом отношении участок трассы автодороги проходит по поверхности надпойменной террасы р. Кафирниган и холмам Бабатагских гор (рис. 4). Дорога пересекает реку Кафирниган и многочисленные сая. Рельеф территории холмисто-увалистый, с довольно крутыми склонами (до 40-45°), глубокими безводными саями. Участок автодороги видоизменён в связи с инженерной деятельностью человека (искусственные субвертикальные стены и насыпи при строительстве действующей автодороги и земляных работ, выполняющихся в процессе реконструкцией). Высотные отметки поверхности рельефа над уровнем моря составляют 1230-1270 м.

Рис.4. Участки трассы автодороги, проходящей в южной части г. Душанбе и по холмам Бабатагских гор
Fig. 4. Plots of the highway, passing in the southern part of Dushanbe and on the hills of the Babatag Mountains



Гидрогеологические условия трассы изучены недостаточно. Высокое стояние грунтовых вод (2-5 м) наблюдается на участках ближе к бортам р. Кафирниган и зависит во многом от паводков. Остальная часть автодороги (холмы) является безводной (УГВ>100м).

Современные физико-геологические процессы вдоль трассы автодороги распространены не очень широко. Среди современных эндогенных геологических процессов ведущая роль принадлежит землетрясениям. Согласно карте сейсмического районирования территории Таджикистана [2] участок работ относится к 8 балльной зоне по шкале MSK-64 [3]. Землетрясения этой зоны приурочены главным образом к Илякскому глубинному разлому,

пересекающему трассу автодороги в районе р. Кафирниган, и субмеридиональным тектоническим нарушениям Таджикской депрессии. Наиболее сильное из исторических сейсмических событий, произошедших в районе трассы автодороги является 7 балльное Ляурское землетрясение 24.04.1970 г. (дорога расположена в 7 балльной зоне) [4].

Среди современных экзогенных геологических процессов и явлений вдоль трассы автодороги распространены главным образом просадка грунтов, образование промоин и суффозионных воронок. Лессовидные суглинки, которые залегают в верхней части разреза, обладают просадочными свойствами, а также являются легкоразмываемыми. В местах проникновения поверхностных вод в просадочные легкоразмываемые грунты образуются суффозионные воронки и промоины, расположенные в основном рядом с действующей автодорогой и на тальвегах безводных саев (рис.5).

Рис. 5. Суффозионные воронки и промоины на тальвегах безводных саев рядом с действующей автодорогой

Fig. 5. Suffusing funnels and gulleets on thalwegs of anhydrous sai near the existing road



Согласно СП 11-105-97 [5] территорию трассы автодороги можно разделить на следующее категории по сложности инженерно-геологических условий.

1) По геоморфологическим условиям трасса автодороги относится ко второй категории сложности, так как она находится в пределах нескольких геоморфологических элементов одного генезиса. Поверхность наклонная, слабо расчлененная.

2) По геологическим (в сфере взаимодействия трассы с геологической средой) условиям проектируемая трасса автодороги относится ко второй категории сложности, так как на описываемой территории встречается не более четырех различных по литологии слоев, залегающих наклонно или с выклиниванием. Мощность изменяется закономерно. Существенное изменение характеристик свойств грунтов в плане или по глубине. Скальные грунты в районе ПК 186+00 – ПК190+20 имеют неровную кровлю и перекрыты нескальными грунтами.

3) По гидрогеологическим условиям трасса автодороги относится к первой категории сложности, так как грунтовые воды вскрыты отдельными разведочными выработками в зависимости от их глубина залегания. Выработка №59 (19 Нов) на глубине 1,0м, мостовой переход №1 через реку Кафирниган ПК48+60 – грунтовые воды вскрыты скважиной №1 на глубине 4,0 м, скважиной №2 на глубине 2,7 м, скважиной №3 на глубине 5,0 м, скважиной №4 на глубине 3,0м. по состоянию. на июнь 2016 год.

4) По геологическим и инженерно-геологическим процессам, отрицательно влияющим на условия строительства и эксплуатации, трасса автодороги относится ко второй категории сложности так как геологические и инженерно-геологические процессы не имеют широкое распространение на описываемой территорий. Лессовидные суглинки, которые залегают в

верхней части разреза, обладают просадочными свойствами и (или) не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений, строительство и эксплуатацию автодороги.

5) По наличию просадочных лёссовых специфических грунтов в сфере взаимодействия трассы автодороги с геологической средой дорога относится ко второй категории сложности, так как они имеют ограниченное распространение и (или) не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений, строительство и эксплуатацию трассы автодороги.

6) По техногенным воздействиям и изменению освоенных территорий, грунты трассы автодороги относятся ко второй категории сложности, так как не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений и проведение инженерно-геологических изысканий.

Прогноз изменения инженерно-геологических условий участка в связи с инженерным освоением территории. Большая часть участка строительства автодороги сложена лёссовыми просадочными легко размываемыми грунтами. В местах проникновения поверхностных вод в эти грунты наблюдается образование суффозионных воронок и промоин в основном рядом с действующей автодорогой и на тальвегах безводных саев. Также на вертикальных стенах глинистых грунтов наблюдаются промоины глубиной до 0,6-0,8 м по всей высоте стены, образованные в результате строительства действующей автодороги. Причиной возникновения их является отсутствие организованного сбора и отвода поверхностных вод, стекающих по склону выше от упомянутого откоса.

В процессе строительства автодороги и особенно в период её эксплуатации возможно изменение свойств глинистых грунтов за счёт инфильтрации атмосферных осадков и вод, стекающих с полотна дороги на грунты обочины и склонов. Возможно воздействие грунтовых вод на участках, где их уровень находится близко к поверхности.

Выбор и обоснование мероприятий по защите и снижению риска для процессов и опыт строительства. Лёссы и лёссовидные суглинки, которые залегают в верхней части разреза, обладают просадочными свойствами, а также являются легкоразмываемыми. В связи с этим при строительстве необходимо предусмотреть мероприятия по отводу атмосферных вод выше искусственных откосов и особенно по сбору поверхностных вод, стекающих с полотна дороги, и дальнейшему их организованному отводу через лотковую сеть в близко расположенные сайи.

Следует отметить, что лотковую сеть необходимо проложить на предварительно уплотнённом слое глинистого грунта с учётом их герметичного соединения в целях предотвращения попадания воды в грунты основания лотковой сети.

В случае значительного увлажнения грунтов основания дороги возможна неравномерная реализация их просадочных свойств, снижение деформационных и прочностных свойств грунтов, что может привести к деформациям полотна автодороги. В этой связи необходимо предусмотреть мероприятия, исключающие возможность инфильтрации воды в основание дороги, а в противном случае проектирование рекомендуется вести с учётом прогнозируемого водонасыщения грунтов.

Для обеспечения стабильной дорожной основы для строительства новой дорожной одежды и насыпи предлагаются следующие альтернативные меры в так называемых участках «слабых грунтов»:

- Самый простой способ создать жесткий фундамент это замена грунта, которая включает в себя замену существующего грунта на определенную глубину хорошо отсортированным гранулированным материалом. Данный метод требует относительно глубокой и протяженной замены грунта в зависимости от фактической прочности грунта и качества материала обратной засыпки. Для реальной ситуации с CBR около 2,5% обычно требуется замена грунта примерно на глубину 0,5-1,0 м. Точная толщина замены должна определяться во время проектирования дорожной одежды, с учётом интенсивности движения.

- Еще одна проблема заключается в том, что после удаления слабого грунта могут быть обнаружены грунтовые воды, что вызовет дополнительные трудоемкие работы. Такие участки можно укрепить крупногабаритным камнем.

- Другим способом создания подходящей и стабильной дорожной основы является укрепление грунта георешёткой. При применении георешётки глубина и толщина замены почвы могут быть уменьшены. Георешётка должна располагаться ниже гранулированного слоя обратной засыпки на поверхности земполотна. Чтобы избежать смешивания мелкообломочного материала (супесь, суглинок) земляного полотна с крупнообломочным слоем, уложенным поверх георешётки, предлагается использовать комбинированный материал, который включает в себя геотекстиль, закрепленный к георешётке. Данный комбинированный продукт также обеспечит стабильную фильтрацию и предотвратит суффозию.

Основная проблема укрепления грунта георешётками заключается в том, что нет универсальных чертежей проектирования, обращенных ко всем различным видам георешетки с различными параметрами, доступными на рынке. Поэтому для оценки толщины и глубины гранулированного слоя необходимо сделать определенно предположение, которое должно охватывать более широкий диапазон в соответствии с материалами разных производителей. Замена естественного слоя почвы в комбинации с хорошо отсортированным материалом над слоем геотекстильного фильтра повысит устойчивость дорожного фундамента до замены дорожной одежды. Материал фильтровой сетки из геоткани позволит воде течь вверх, но предотвратит движение мелкообломочного материала вверх.

На участках дороги, где нет «слабого грунта», рекомендуется уплотнить верхний слой земляного полотна толщиной 300 мм и сверху устроить слой основания, толщина которого определяется расчетом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геотехнический отчет об инженерно-геологических изысканиях автомобильной дороги Душанбе-Курган-тюбе (ПК 0+275 -ПК 33+275). -Душанбе, 2017. -37 с.
2. Бабаев А.М. Сейсмическое районирование Таджикистана (объяснительная записка) / А.М. Бабаев, Г.В. Кошлаков, К.М. Мирзоев. -Душанбе: Дониш, 1978.
3. Медведев С.В. Шкала сейсмической интенсивности - MSK-64 / С.В. Медведев (Москва), В. Шпонхойер (Иена), В. Карник (Прага). -М.: МГК, АН СССР, 1965.
4. Усовершенствованное управление риском стихийных бедствий (УРСБ) в Таджикистане / [С.Х. Негматуллаев, А.М. Бабаев, Л.И. Рислинг и др.] // Анализ сейсмической уязвимости и сценарий землетрясения для г. Душанбе, подготовленный на базе детальной инвентаризации зданий. Ч.1. «Сейсмические условия территории г. Душанбе» Проект UNDP. -Душанбе, 2008. -151 с.
5. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. -М., 1997.

ШАРОИТИ МУҲАНДИСӢ-ГЕОЛОГИИ СОҲТМОНИ ҚИТӢАИ РОҲИ АВТОМОБИЛГАРДИ ДУШАНБЕ-ҚУРҒОН-ТЕППА (ПК 0+275 -ПК 33+275)

Мураккабии соҳти геологӣ, шароити гидрогеологӣ, геоморфологии Тоҷикистон ва гуногуншаклии зоҳиршавии равандҳои экзогенӣ геологӣ дар қаламрави, дар рафти соҳтмони роҳҳои автомобилгард бо дар назардошти дарозмуддати истифодаи онҳо, гузаронидани тадқиқотҳои муҳандисӣ-геологӣ дақиқ бо пешбинии ҷорабиниҳои муҳофизат кунандаро барои кам кардани таъсири равандҳои табиӣ ва техногенӣ талаб менамояд. Шароити соҳтмони қитъаи роҳи автомобилгарди Душанбе-Қурғон-теппа дар минтақаи хоки хосияти шиниш дошта тавсиф ёфта, ҷорабиниҳо ва пешниҳодҳои оиди кам кардани хавфи таъсири равандҳои экзогенӣ-геологӣ ба роҳи автомобилгард оварда шудааст.

Калидвожаҳо: равандҳои табиӣ ва техногенӣ, шиниш, полойш, шусташавӣ, заминларза, ҷорабиниҳои муҳофизатӣ.

«ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОДОРОГИ ДУШАНБЕ – КУРГАН-ТЮБЕ» (ПК 0+275 -ПК 33+275)

Сложность геологического строения, гидрогеологических, геоморфологических условий территории Таджикистана и разнообразие форм проявления экзогенных геологических процессов обязывает проведение детальных инженерно-геологических исследований трасс строительства или реконструкции автомобильных дорог с учетом их длительности эксплуатации с применением эффективных мероприятий по снижению влияния природных и техногенных факторов. Описаны условия строительства участка автодороги Душанбе-Курган-тюбе на территории, сложенной просадочными свойствами, и представлены рекомендации по снижению возможного риска воздействия экзогенных геологических процессов на полотно автодороги.

Ключевые слова: фильтрация, природные и техногенные процессы, просадочность, размываемость, землетрясение, защитные мероприятия.

ENGINEERING-GEOLOGICAL TERMS OF AREA OF ATOMOBILE WAY OF DUSHANBE – KURGAN-TYUBE" (PC of 0+275 -PK 33+275)

The complexity of the geological structure, hydrogeological, geomorphological conditions of the territory of Tajikistan and the variety of manifestations of exogenous geological processes make it necessary to conduct detailed engineering and geological studies of the construction or reconstruction of highways taking into account their duration of operation using effective measures to reduce the influence of natural and man-made factors. The conditions for the construction of a section of the Dushanbe-Kurgantube highway on the territory composed of subsidence properties are described and recommendations are given to reduce the possible risk of the impact of exogenous geological processes on the roadway.

Key words: filtration, natural and man-made processes, subsidence, ramming, earthquake, protective measures.

Сведения об авторе: *Файзуллоев Шахром Ёқубджонович* - Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ; магистр. Адрес: 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 267. E-mail: Shahrom_0353@list.ru. Телефон: (+992) 919048168

Information about the author: *Fayzulloev Shakhrom Yokubdzhonovich* - Institute of Geology, Earthquake Engineering and Seismology, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan; master. Address: 734063, Republic of Tajikistan, Dushanbe, st. Aini, 267. E-mail: Shahrom_0353@list.ru. Phone: (+992) 919048168

УДК:691.5+338 (575.3)

ҲОЛАТИ ҲОЗИРА ВА РУШДИ САНОАТИ МАСОЛЕҲИ СОХТМОНИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Таширипов Қ.Қ., Холов Б.К.
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Дар ҳама давру замон ҳаёти инсонро бунёдкориву созандагӣ, сохтмони роҳҳою неругоҳҳо, биноҳои маъмурию манзилӣ ва ҷамъиятӣ ҳамроҳӣ менамуд, заминаи амалӣ намудани ҳамаи онҳо ҳамеша рушди истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ ва корҳои сохтмонӣ, ки бо ҳам алоқамандии зич доранд, иборат буд. Имрӯз аҳамияти ин ду соҳа дар рушди иқтисодиёти кишварҳои ҷаҳон аз ҷумла Ҷумҳурии Тоҷикистон аз давраи пешин дида боз ҳам муҳимтар гардидааст.

Айни замон аз 50 то 70% арзиши сохтмони иншоотҳо аз масолеҳи сохтмонӣ иборат буда, барои тавлиди онҳо зиёда аз 100 намудҳои ҷинсҳои кӯҳӣ истифода ва садҳо намудҳои масолеҳи ба иқлимҳои гуногун тобовар истеҳсол карда шуда дар корҳои сохтмонӣ истифода бурда мешаванд. Бинобар ин, таҳлили вазъи соҳаи саноати масолеҳи сохтмонӣ ва меъмурию сохтмон, бо дарбаргирии даврони Шуравӣ ва истиқлолият, баррасии норасиҳою пешниҳоди роҳҳои ҳалли онҳо барои тараққиёти соҳа басо муҳим мебошад.

Барои рушди соҳаи саноати масолеҳи сохтмонӣ дар ҷумҳуриамон захираҳои фаровони ашёи хом, хусусан захираҳои калони ашёи хоми ғайримаъданӣ мавҷуд мебошад. Дар ҳудуди ҷумҳурӣ беш аз 600 кон ва зухуроти канданиҳои фойданок ошкор карда шудаанд, ки эҳтимолияти истифода бурдани онҳо низ вучуд дорад. Аз таҳлилҳо маълум гардид, ки таъминоти аксарияти конҳо ҳамчун ашёи хом барои фаъолияти корхонаҳо аз 20 то 50 сол мусоидат намуда, ин барои дар оянда сохтани корхонаҳо аз нуқтаи назари иқтисодӣ имконпазир аст. Бо ин мақсад намудҳои асосии ашёи хом барои истеҳсоли хишт, семент, гач, кошинҳо (кафел), сангҳои ороишӣ, регу шағал ва амсоли инҳо дар соҳаи мазкур яке аз ҷойҳои аввалинро ишғол менамояд.

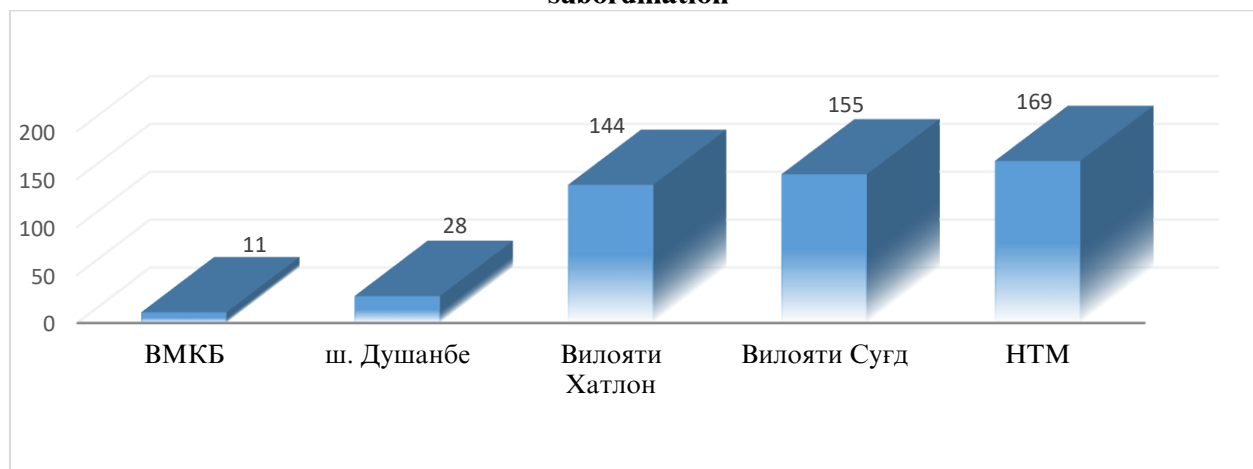
Саноати масолеҳи сохтмонӣ яке аз соҳаҳои афзалиятнок ба шумор рафта, дар рушди иқтисодиёти миллии саҳми назаррас дорад. Соҳаи мазкур дар рушди соҳаҳои дигари кишвар, аз ҷумла фондҳои асосии манзил, сохтмон ва таъмири иншоотҳои саноатӣ, инфрасохтори муҳандисӣ ва нақлиётӣ, бунёди манзилҳои истиқоматӣ, ба қор таъмин намудани аҳолии маҳаллӣ таъсири калон дорад [4,с.3].

Дар солҳои 90-уми қарни гузашта дар саноати масолеҳи сохтмони ҷумҳуриамон ҳамагӣ 30 корхона ва ташкилотҳои хизматрасонии соҳаи мазкур арзи вучуд дошт. Хушбахтона, аз солҳои аввали соҳибистиклолӣ то ҳоло теъдоди корхонаҳои соҳаи мазкур

ба 507 адад, ё ин, ки 16 маротиба зиёд шудааст. Шумораи коргарони корхонаҳои соҳа 9595 нафарро ташкил медиҳад, ки назар ба соли 1991 5 маротиба зиёд аст.

Расми 1. Диаграммаи ҷойгиршавии корхонаву коргоҳҳо дар микёси вилоятҳо, шаҳри Душанбе ва ноҳияҳои тобеи марказ

Figure 1. Location of enterprises and offices in regions, cities of Dushanbe and regions of republican subordination



Аз таҳлили диаграмма маълум мегардад, ки шумораи корхонаҳои соҳа дар ВМКБ-2,3%, шаҳри Душанбе-5,1%, вилояти Хатлон-28%, вилояти Суғд-31,3% ва НТМ-33,3%-ро ташкил медиҳад. Нобаробар ҷойгиршавии корхонаҳои соҳа дар қаламрави кишварамон аз якҷанд омилҳо: инфрасохтори минтақаҳо, намуди ашёи хом, талабот ба маҳсулоти соҳа, қувваи кории арзон ва ҳолати ҷойгиршавии конҳои масолеҳи сохтмонӣ вобастагӣ дорад.

Шумораи корхона ва коргоҳҳо, ҷойҳои корӣ, музди миёнаи меҳнат дар корхонаҳои соҳа вобаста ба самти фаъолияти истеҳсолиашон дар микёси ҷумҳурӣ дар ҷадвали 1 оварда шудааст.

Ҷадвали 1. Маълумот дар бораи шумораи корхона ва коргоҳҳои соҳаи масолеҳи сохтмонӣ ва музди миёнаи меҳнат дар солҳои 2018 -2017

Table 1. Data on the number of enterprises and institutions of building materials and average wages in the period 2018-2017

Номгӯи корхона ва коргоҳҳои соҳа	Микдор 507	Воҳиди ченак	Солҳои		+ -
			2018	2017	
аз ҷумла:	1	2	3	4	5
сементбарорӣ	14	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	3252 2100	3223 2000	29,0 100,0
маснуоти оҳану бетонӣ	29	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	841 1030	841 1000	0,0 30,0
куму шағал	172	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	1991 1000	1973 1000	18,0 0,0
хиштбарорӣ	129	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	2317 1050	2305 1000	12,0 50,0
коркарди санг	8	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	188 1030	188 980	0,0 50
гачбарорӣ	9	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	114 820	114 800	0,0 20,0
оҳакбарорӣ	7	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	104 800	104 800	0,0 0,0
масолеҳи рангубор	2	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	49 1050	49 940	0,0 110
керамзит	1	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	26 890	26 830	0,0 60

шифербарорӣ	4	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	41 1020	25 980	16,0 40
бетон	23	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	112 1100	108 920	4,0 180
гачкартон	2	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	190 1300	190 910	0,0 390
коргоҳҳои хурд	106	Ҷои корӣ (нафар) Муз.меҳ.миёна	460 900	437 870	23,0 30,0

Дар корхона ва коргоҳҳои соҳаи мазкур соли 2018 нисбат ба соли 2017 114 ҷойҳои корӣ зиёд шуда, музди миёнаи меҳнат аз 50 то 500 сомонӣ афзоиш ёфтааст.

Ҳаҷми истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ дар ҷумҳурӣ ҳамасола зиёд шуда, талаботи рӯзафзуни хочагии халқро қонеъ гардонидани истодааст. Талабот ба намудҳои асосии масолеҳи сохтмонӣ дар бозорҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон асосан ба семент, регу шағал ва хишт мебошад. Аз замони ба даст овардани соҳибистиклолӣ то кунун ҳаҷми истеҳсоли ин намудҳои маҳсулот афзоиш ёфта истодааст.

Ҷадвали 2. Истеҳсоли намудҳои асосии масолеҳи сохтмонӣ дар солҳои 1992-2018
The table 2. Manufactures the basic kind of building materials in the validity 1992-2018

№	Номгӯи масолеҳ	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2018	2018 ба 1992 (%)
1.	Семент, ҳ. тн	446,8	78,0	54,8	253,1	288,2	1400,0	2001,0	3850,1	861,0
2.	Регу шағал, ҳ.м ³	168,8	155,8	35,5	268,8	448,8	1100,0	1241,0	1251,0	740,0
3.	Хишт, млн. дона	102,7	46,3	21,0	44,6	78,4	200,0	210,0	214,0	208,3

Аз ҷадвали мазкур мушоҳида намудан мумкин аст, ки дар давраи соҳибистиклолӣ бо истифода аз тамоми имкониятҳо ва сарчашмаҳои истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ афзоиш ёфтааст.

Корхонаҳои соҳаи масолеҳи сохтмонӣ соли 2018 ба маблағи 2,4 миллиард сомонӣ масолеҳ истеҳсол кардаанд, ки назар ба соли 2017 241,0 миллион сомонӣ зиёд мебошад. Суръати афзоиш бошад ба 111,0% баробар гардид.

Ҷадвали 3. Нишондодҳои истеҳсоли масолеҳи сохтмонӣ дар солҳои 2018-2017
The table 3. A parameter of manufacture of building materials in the validity 2018-2017

№	Номгӯи масолеҳ	Воҳиди ченак	Солҳои		%	+ -
			2018	2017		
	Соҳаи масолеҳи сохтмонӣ	ҳазор сом.	2436315,0	2194706,0	111,0	241609,7
1	Семент	ҳазор сом.	1642363,0	1599065,0	103,7	43298,0
		ҳазор тон.	3844,2	3117,2	123,3	727,0
2	Маснуоти бетонон	ҳазор сом.	34960,2	31739,6	107,0	3220,6
		ҳазор м ³	27,2	24,5	108,5	2,1
3	Регу шағал	ҳазор сом.	41643,2	34351,0	118,3	7292,2
		ҳазор м ³	1232,2	1041,1	118,3	190,8
4	Бетон	ҳазор сом.	52807,1	39787,9	130,1	13019,2
		ҳазор м ³	239,5	222,6	107,6	16,9
5	Хишт	ҳазор сом.	145185,3	123737,2	117,3	21448,1
		млн. дона	206,1	171,4	120,2	34,7
6	Оҳак	ҳазор сом.	3761,6	2725,6	137,0	1036,0
		тонна	14,9	12,0	123,0	2,9
7	Гачсанг	ҳазор сом.	9180,0	8572,6	107,0	83,6
		ҳазор тон.	92,8	36,5	254,2	56,3
8	Масолеҳи мармарӣ	ҳазор сом.	9490,0	8540,6	111,7	949,4

		ҳазор м ²	8,9	6,9	127,0	2,0
9	Андоваи минералӣ	ҳазор сом.	12536,2	10992,7	114,6	1543,5
		тонна	2376,9	1754,0	135,5	622,9
10	Қуми квартсӣ	ҳазор сом.	6002,9	3263,1	183,9	2739,8
		ҳазор тон.	29,5	19,5	150,2	10,0
11	Ғачқартон	ҳазор сом.	45031,4	26485,3	170,0	18546,1
		ҳазор дона	2497,1	1490,8	167,5	1006,3
12	Шифер	ҳазор сом.	20989,7	8650,4	240,2	12339,3
		ҳазордона	914,1	301,7	303,0	612,4
13	Дигар маҳсулотҳо	ҳазор сом.	412364,4	296615,0	139,1	115749,4
		-	-	-	-	-

Дар сохтори истеҳсоли саноати масолеҳи сохтмонӣ солҳои охир тағйиротҳои ҷиддӣ дида мешаванд. Таъйи чанд соли охир фоизи истифодабарии конструксияи оҳану бетонӣ паст фаромада, дараҷаи истифодаи масолеҳи деворӣ, керамика, масолеҳи сохтмонӣ аз ашёи полимерӣ, оҳак, ғач ва маҳсулот аз онҳо, масолеҳи сангӣ, регу шағал, семент ва ғайра якҷанд маротиба боло рафтааст [2,с.252].

Ҷадвали 4. Истифодаи иқтидорҳои истеҳсолии корхонаҳои алоҳидаи масолеҳи сохтмонӣ дар соли 2018

The table 4. Manufactures the basic kind of building materials in the validity 2018

№	Номгӯи корхонаҳо	Воҳиди ченак	Иқтидори лоиҳавӣ	Истеҳсол дар соли 2018	Истифода %
1	сементбарорӣ	млн. тн	5,0	3,8	76,0
2	оҳану бетон	ҳазор м ³	80,0	27,2	34,0
3	регу шағал	ҳазор м ³	1600,0	1232,2	77,0
4	хиштбарорӣ	млн. дона	500,0	207,5	41,4
5	оҳакбарорӣ	ҳазор тн	35,0	14,9	42,5
6	ғачбарорӣ	ҳазор тн	60,0	9,6	16,0
7	коркарди санг	ҳазор м ²	120,0	66,8	55,6
8	масолеҳи рангубор	ҳазор тн	5,0	3,9	78,0
9	Шифер	х. дона	1200,0	941,0	78,4
10	Ғачқартон	млн. дона	3,0	2,4	80,0

Имрӯз нисбати дигар намудҳои маҳсулотҳои сохтмонӣ талабот ба семент бештар дида мешавад. Зеро истифодабарии он дар хоҷагии халқ нисбат ба намудҳои дигари масолеҳи сохтмонӣ зиёд аст ва талабот ба он рӯз аз рӯз афзуда истодааст. Дар давраи собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ дар Тоҷикистон танҳо як корхонаи сементбарорӣ бо иқтидори 1,1 миллион тонна дар як сол фаъолият мекард. Хушбахтона, имрӯз шумораи онҳо 14 то буда, иқтидори лоҳавии онҳо 5,0 млн.тоннаро ташкил менамояд. Онҳо талаботи бозори дохилро пурра таъмин намуда, содироти онро ба хориҷи кишвар васеъ ба роҳ мондаанд.

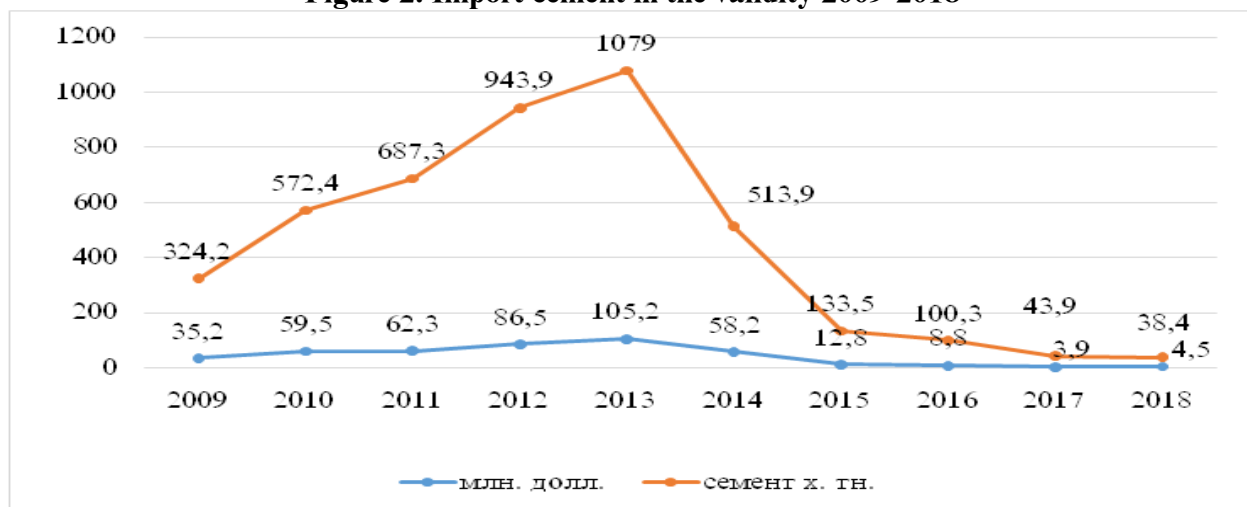
Чанд сол пеш ба ҷумҳурӣ зиёда аз 1,0 миллион тонна семент ворид мегардид. Ба фаъолият оғоз кардани корхонаҳои нави сементбарорӣ имкони содиротии онро фароҳам оварданд. Соли 2015 воридоти семент 133,5 ҳазор тонна ба маблағи 12,8 миллион доллари ИМА ташкил дода, содироти он ба 525,0 тонна (287,2 ҳазор сомонӣ) баробар шудааст. Соли 2014 воридоти семент 513,9 ҳазор тонна буд, ки он 5 маротиба кам шудааст [3,с.47].

Бояд зикр кард, ки дар давраи солҳои 2009-2013 ҳаҷми корҳои сохтмонӣ дар ҷумҳурӣ афзоиш ёфта, талабот ба масолеҳи сохтмонӣ, махсусан ба семент, 3,3 маротиба зиёд гардидааст. Дар баробари ин, ҳаҷми воридоти семент дар ҷумҳурӣ кам гардид.

То ба имрӯз ҷиҳати ба кор андохтани иқтидорҳои нав дар соҳаи саноат ва истифодаи самараноки корхонаҳои мавҷуда, ба роҳ мондани истеҳсоли маҳсулоти рақобатпазир ва ивазкунандаи воридот, тақвияти имкониятҳои содиротии кишвар ва, умуман, дар самти иҷрои барномаҳои стратегияи мамлакат, як силсила тадбирҳои судманд амалӣ гардидаанд [1].

Тайи солҳои охир дар соҳа маҳсулотҳои нави ивазкунандаи воридот - семент, пахтаи минерали аз санги базалт, рангҳои акрилий, хишти ороишӣ ва ғайраҳо ба роҳ монда шудаанд.

Расми 2. Воридоти семент дар солҳои 2009-2018
Figure 2. Import cement in the validity 2009-2018



Солҳои охир корхонаҳои бузурги сементбарорӣ - ҚДММ «Хуаксин Ғаюр семент», ҚДММ «Чунгтсай Моҳир семент»-и ноҳияи Ёвон, ҚДММ «Тоҷ Чайна 2013»-и шаҳри Ваҳдат, ҚДММ «Хуаксин Ғаюр Суғд семент»-и ноҳияи Бобоҷон Ғафуров, хиштбарорӣ-ҚДММ «Пейчинг технология»-и ноҳияи Ҳисор, коркарди санг – ҚДММ «Элегант»-и шаҳри Бӯстон, ҚДММ «Корона мармар»-и ноҳияи Дарвоз ба фаъолият оғоз намуданд.

Мақсад аз бунёди корхонаҳои сементбарорӣ пурра таъмин намудани бозори дохилӣ бо сементи ватанӣ ва ба хориҷи кишвар содир намудани он мебошад. Содироти маҳсулотҳои саноати масолеҳи сохтмони асосан семент ва гачкардон ба ҳисоб рафта, нисбати соли гузашта дар ҳоли афзоиш аст. Аз ин бармеояд, ки маҳсулоти истехсолшуда дар бозорҳои кишварҳои хориҷа талабгор дошта, рақобатпазиранд.

Ҷадвали 5. Содироти маҳсулот дар соҳаи масолеҳи сохтмонӣ
The table 5. The expert production in an industry of building materials

№	Номгӯи масолеҳ	Воҳиди ченак	Солҳо		%	+ -
			2018	2017		
1.	Семент	ҳазор тонна	1424,9	1022,5	139,4	402,4
		ҳазор сомонӣ	593848,3	419148,4	141,6	174699,9
2.	Ғачқаргон	ҳазор дона	385,3	74,0	5,2 м	311,3
		ҳазор сомонӣ	2285,4	792,0	288,5	1493,4
Ҷамағӣ		ҳазор сомонӣ	596133,7	419940,4	141,9	173193,3

Бори аввал содироти семент аз ҷониби ҚДММ «Хуаксин Ғаюр семент»-и ноҳияи Ёвон ба Ҷумҳурии Исломии Афғонистон ба роҳ монда шуд. Дар соли 2016 содироти семент 282,2 ҳазор тонна (125,4 млн сомонӣ)-ро ташкил дод. Соли 2017 ҳаҷми содироти семент ба 1022,5 ҳазор тонна баробар гардид. Содирот асосан ба давлатҳои ҳамсоя - Ҷумҳурии Исломии Афғонистон, Ўзбекистон ва Қирғизистон ба роҳ монда шудааст.

Ҷадвали 6. Содироти семент дар солҳои 2018-2017
The table 6. The expert cement in the validity 2018-2017

№	Номгӯи давлатҳо	Воҳиди ченак	Солҳо		+
			2018	2017	
		ҳазор тонна	528,1	657,9	-129,8

1	Ҷумҳурии Афғонистон	Исломии ҳазор. сомонӣ	222381,1	290477,6	-68096,5
2	Ҷумҳурии Узбекистон	ҳазор тонна	810,4	249,1	526,3
		ҳазор сомонӣ	338460,2	89940,0	248520,2
3	Ҷумҳурии Қирғизистон	ҳазор тонна	86,4	115,5	-29,1
		ҳазор сомонӣ	33007,0	38730,8	-5723,8
	Ҳамагӣ	ҳазор тонна	1424,9	1022,5	402,4
		ҳазор сомонӣ	593848,3	419148,4	174699,9

Фаровонии ашёи хоми маҳаллӣ имкон додааст, ки корхонаҳои сементбарорӣ фаъолияти мунтазамро ба роҳ монда, бо иқтидорҳои лоиҳавияшон маҳсулот истеҳсол намоянд. Ҳиссаи содироти маҳсулоти корхонаҳои сементбарорӣ дар миқёси ҷумҳуриямон гуногун аст.

Ҷадвали 7. Содироти семент аз тарафи корхонаҳо дар соли 2018
The table 7. Export cement from the enterprise per one year 2018

ҳазор тонна one thousand ton

№	Номи ширкатҳо	Афғонистон	Узбекистон	Қирғизистон
1	ҶДММ “Хуаксин Ғаюр семент” н. Ёвон	203,1	256,9	0,0
2	ҶДММ Хуаксин Ғаюр Суғд семент” н. Б. Ғафуров	0,0	316,4	86,4
3	ҶДММ “Чунгтсай Моҳир семент” н. Ёвон	305,8	196,5	0,0
4	ҶДММ “Тоҷ Чайна 2013” ш. Ваҳдат	12,0	0,3	0,0
5	ҶДММ “Сементи Рушди Хатлон” ш Леваканд	7,2	0,0	0,0
6	ҶДММ “Суғд семент” н. Мастҷоҳ	0,0	23,3	0,0
7	Дигарҳо	0,0	17,0	0,0
	Ҳамагӣ	528,1	810,4	86,4

Боиси қайд аст, ки содироти семент маҳз аз корхонаҳои солҳои охир бунёдгардида ба роҳ монда шудааст. Дар маҷмӯъ, дар соли 2018 содирот 1424,9 ҳазор тонна буда, аз ин 460,0 ҳазор тонна ба ҶДММ “Хуаксин Ғаюр семент”-и ноҳияи Ёвон, 402,8 ҳазор тонна ба ҶДММ Хуаксин Ғаюр Суғд семент”-и ноҳияи Б. Ғафуров, 502,3 ҳазор тонна ба ҶДММ “Чунгтсай Моҳир семент” ноҳияи Ёвон, 12,3 ҳазор тонна ҶДММ “Тоҷ Чайна 2013” шаҳри Ваҳдат ва 23,3 ҳазор тонна ба ҶДММ “Сементи Рушди Хатлон” шаҳри Леваканд ва 17,0 ҳазор тонна ба дигар корхонаҳои сементбарорӣ рост меояд.

Якчанд омилҳоро, ки барои рушди истеҳсолот дар корхонаҳои саноати масолеҳи сохтмонӣ, хусусан барои корхонаҳои сементбарорӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон сабаб шудаанд, номбар менамоем:

1. Дастгирии давлатӣ дар баҳши хусусӣ, зеро аксарияти корхонаҳои марбути соҳа хусусианд.

2. Қойғиршавии корхонаҳои саноатӣ бояд дар минтақаҳои бошад, ки дорои захираҳои ашёи хоми омукташуда буда, муҳлати истифодабарияш зиёд ва инфрасохтори ин ноҳия рушд ёфта бошанд) [5, с.97].

3. Фазаи мусоиди сармоягузорӣ.

4. Гузаштани корхонаҳо ба ангишт, ки барои паст шудани нархи маҳсулот ва рақобатпазирии он мусоидат мекунад (масалан: баъди ба истифодаи ангишт гузаштани корхонаи сементбарорӣи ҚСК “Сементи Тоҷик” арзиши аслии маҳсулот нисбат ба гази табиӣ 30-35% паст фаромад).

5. Муҳлати кутоҳи баргардонии хароҷоти корхонаҳо;

Бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 1 июли соли 2016 №282, тасдиқ гардидаи Созишномаи сармоягузорӣ байни Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Ҷамъияти дорои масъулияти маҳдуди «Ширкати байналмилалӣ истеҳсолии Чунгтсай Моҳир семент» оид ба сохтмон ва ба истифода додани корхонаҳои истеҳсоли семент, гачкартон ва

халта дар ноҳияи Ёвони вилояти Хатлон ва дар ҳамин асос аз пардохти боци гумрукӣ ва андоз аз арзиши иловашуда озод гардидани таҷҳизотҳои технологӣ воригардида.

АДАБИЁТ

1. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Пешвои миллат, мухтарам Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 22.12.2016. [Манбаи электронӣ]. URL: <http://president.tj/node/13739> (санаи истифодабарӣ: 15.10.2017).
2. Промышленность Таджикистана: Вопросы модернизации. / Академия наук Республики Таджикистан Институт экономики и демографии. – Душанбе: Дониш, 2017. -396 с.
3. Ташрипов Қ.Қ. Вазъи ҳозираи саноати масолеҳи сохтмони Ҷумҳурии Тоҷикистон / Қ.Қ.Ташрипов, А.Махсуддинов // Паёми ДМТ. – Душанбе, 2017. -№2/6. - С. 46-48.
4. О состоянии конкуренции на рынках производства нерудных строительных материалов в государствах-участниках СНГ /Доклад. –М., 2017. -103 с.
5. Холов Б.К. Иқтидори табиӣ ва рушди саноати масолеҳи сохтмони вилояти Хатлон (таснифот, ҷойгиршавӣ, захираҳои саноатӣ ва истехсолот) / Б.К. Холов // Паёми ДМТ. – 2018. -№2/8. -С. 102-108.

ҲОЛАТИ ҲОЗИРА ВА РУШДИ САНОАТИ МАСОЛЕҲИ СОХТМОНИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Дар мақолаи мазкур қайд гардидааст, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон қонҳои масолеҳи сохтмонӣ зиёданд, ва ин барои таъмин намудани қорхонаҳои соҳа бо ашёи хом мусоидат менамояд.

Шумораи қорхона ва қоргоҳҳои соҳаи масолеҳи сохтмонӣ дар давраи истиқлолият ба 507 адад расидааст. Соли 2018 дар маҷмӯъ ҳаҷми истехсоли маҳсулот дар соҳа ба 2,4 миллиард сомонӣ баробар шудааст, ки нисбати соли 2017 241,6 миллион сомонӣ зиёд мебошад. Қорхонаҳои сементбарорӣ ба миқдори 3850,1 ҳазор тонна семент истехсол кардаанд, ки нисбати соли 2017 727,0 ҳазор тонна ё ин, ки 123,3% зиёд аст.

Соли 2018 1424,9 ҳазор тонна семент, аз ҷумла 528,1 ҳазор тонна ба Ҷумҳурии Исломии Афғонистон, 810,4 ҳазор тонна ба Ҷумҳурии Ўзбекистон ва 86,4 ҳазор тонна ба Ҷумҳурии Қирғизистон содирот гардидааст. Фаъолияти соҳаи мазкур дар 7 ҷадвал ва 2 расм оварда мешавад.

Калидвожаҳо: саноати масолеҳи сохтмонӣ, қорхона, истехсолот, иқтидор, содирот, воридот, талабот, рушд.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

В статье отмечается, что Республика Таджикистан богата месторождениями строительных материалов, которые способны обеспечить потребности предприятий отрасли соответствующей сырьевой базой.

Количество предприятий строительных материалов за период независимости республики достигло 507 наименований. В 2018 году объем продукции отрасли достиг 2,4 миллиарда сомони, что по сравнению с 2017 годом увеличилось на 241,6 миллиона сомони. Например, предприятия цементной промышленности производили в объеме 3850,1 тыс. тонн цемента, что по сравнению с 2017 годом на 727,0 тыс. тонн, или 123,3%, выше.

В 2018 г. 1424,9 тыс. тонн цемента, в том числе 528,1 тыс. тонн поставлен в Исламскую Республику Афганистан, 810,4 тыс. тонн в Республику Узбекистан и 86,4 тыс. тонн в Республику Киргизстан.

Достижения отрасли приведены в 7 таблицах и на двух рисунках.

Ключевые слова: промышленность строительных материалов, предприятия, производство, потенциал, экспорт, импорт, требование, развитие.

LEGAL STRATEGY AND DEVELOPMENT OF CONSTRUCTION OF CONSTRUCTION OF CONSTRUCTION OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

The article notes that the Republic of Tajikistan is rich in location materials for building materials that are able to meet the needs of the industry's industry with the corresponding products.

The number of predicate materials for the period of independence of the republic reached 507 items. In 2018, the industry's output reached 2.4 billion somoni, which compared with 2017 increased by 241.6 million somoni. For example, cement industry enterprises produced in the amount of 3,850.1 thousand tons of cement, which is 727.0 thousand tons, or 123.3% higher than in 2017.

In 2018, 1,424.9 thousand tons of cement, including 528.1 thousand tons, were delivered to the Islamic Republic of Afghanistan, 810.4 thousand tons to the Republic of Uzbekistan, and 86.4 thousand tons to the Republic of Kirgizstan.

Achievements of the industry are shown in 7 tables and in two figures.

Key words: building materials industry, enterprises, production, potential, export, import, requirements, development.

Сведения об авторах: *Ташрипов Кобил Курбонович* – Таджикский национальный университет, старший преподаватель кафедры геологии и горнотехнического менеджмента, геологического факультета. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: kobil-1975@mail.ru. Тел.: 907-71-88-10

Холов Бахтиёр Кишварович – Таджикский национальный университет, ассистент кафедры геологии и горнотехнического менеджмента, геологического факультета **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17. E-mail: **x-baxtier-1990@mail.ru**. Тел.: (+992) 985-45-00-77

Information about the authors: Tashripov Kobil Kurbonovich - Tajik National University, Senior Lecturer, Department of Geology and Mining Engineering, Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: **kobil-1975@mail.ru**. Tel: (+992) 907-71-88-10

Kholov Bakhtiyor Kishvarovich - Tajik National University, Assistant of the Department of Geology and Mining Engineering, Geological Faculty. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue, 17. E-mail: **x-baxtier-1990@mail.ru**. Tel: (+992) 985-45-00-77

УДК 627.1(575.3)

ТАҲАВВУЛИ ЗАХИРАҶОИ ОБИИ ТОҶИКИСТОН ВА МАСЪАЛАҶОИ ИСТИФОДАИ САМАРАНОКИ ОНҶО

Муҳаббатов Х., Маҷидов О.Ш., Ниёзова М.А.
Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон

Об манбаи бузурги истехсоли неруи барқ мебошад ва кунун тавоноии захираҳои энергетикӣ он дар ҷумҳурӣ қариб ба 530 млрд кВт/соат мерасад. Аммо, дар айни замон ҳамагӣ анқариб 3,5% захираҳои гидроэнергетикӣ кишвар истифода мешавад. Аз ҳудуди Тоҷикистон калонтарин дарёҳои Осиёи Марказӣ - Ому, Сир, Зарафшон ҷорӣ мешаванд. Ҳавзаҳои дарёи Ому бузургтарин дар минтақа буда, аксари дарёю рудҳои хурди Тоҷикистон ба ин ҳавза тааллуқ доранд. Масоҳати ин ҳавза ба 227 ҳазор километри мураббаъ расида, сарҳади он дар шимол бо қаторкӯҳҳои Олою Туркистон, дар шарқ бо кӯҳҳои Сарикӯл ва дар ҷануб то кӯҳҳои Ҳиндукуш мерасад. Дарозии умумии дарёи Ому 2540 километрро ташкил дода, серобии он назар ба дарёи Сир се маротиба зиёд аст. Он аз ҷиҳати серобӣ қариб ба дарёи калонтарини Африқо - дарёи Нил баробар аст. Вале ҳамагӣ дар ҳудуди Тоҷикистон аз 18 то 22% оби ҳавзаҳои дарёи Ому истифода мешавад. Боқимондаи он дар кишварҳои ҳамсоя баҳрабардорӣ мегардад. Умуман, ҳамаи дарёҳои, ки аз ҳудуди Тоҷикистон ҷорӣ мешаванд (бо назардошти дарёҳои сарҳадгузар), анқариб 72%-и обҳои минтақаро ташкил медиҳанд, ки дар миқёси ҷумҳурӣ ба сари ҳар кас сола ба 12 ҳазор метри мукааб мерасад. Аз рӯи ин нишондиҳанда Тоҷикистон дар байни давлатҳои собиқ шӯравӣ яке аз ҷойҳои аввалинро мегирад.

Аз рӯи нақшаҳои мавҷуда солҳои оянда бунёди як қатор неругоҳҳои пуриқтидор дар дарёи Панҷ ба нақша гирифта шудааст. Махсусан, сохтмони неругоҳи барқи обии Даштиҷум бо иқтидори зиёда аз 4 млн кВт мавқеи энергетикӣ Тоҷикистонро мустаҳкам намуда, барои аз худ намудану мавриди истифода қарор гирифтани садҳо ҳазор гектар заминҳои вилояти Хатлон ва Афғонистон имконият медиҳад. Тоҷикистон дар қисмати нисбатан баланди ҳавзаҳои Амударё воқеъ буда, азимтарин қаторкӯҳҳо, аз қаторкӯҳи Туркистон дар шимол сар карда, бо фарогирии қаторкӯҳи Вахон дар ҷануб, ки ба самти арзӣ тӯл мекашад, инчунин қаторкӯҳҳои Академияи илмҳо ва Сарикӯл, ки ба самти меридианӣ тӯл кашида, дорои баландии ба ҳисоби миёна 5-5,6 ҳазор метр (қуллаҳои ҷудогона 6-7 ҳазор метр) мебошанд, ба ҳудуди он дохил мешаванд.

Бинобар ин минтақаи обҷамъкунии ҳавзаҳои Амударё, ҳарчанд дар ҷануб ҷойгир шуда ва хатти барфии баланд дорад, бо густариши васеи яхбандӣ ва барфҳои доимӣ тавсиф карда мешавад. Наздики 50%-и яхбандҳои тамоми Осиёи Марказӣ ба ҳудуди Тоҷикистон рост меояд.

Релефи баландкӯҳии серпечутоб ҳамчун омилҳои ҷараёнҳои иқлимӣ гидрологӣ ва, дар навбати аввал, ҷамъоварандаи муктадирӣ намнокӣ инкишофи шабакаи анбӯҳи гидрографиро дар ҳудуди Тоҷикистон муайян мекунад. Дар ин ҷо 547 дарё бо дарозии беш аз 10 км мавҷуданд, 4-тои онҳо беш аз 500 км дарозӣ доранд, 16-тошон 100-500 км беш аз 10 ҳазор дарёи хурд камтар аз 10 км дарозӣ доранд.

Ҳамаи дарёҳои Тоҷикистон ба ду низоми бузурги дарёӣ: Сирдарё ва Амударё дохил мешаванд. Ба низоми Амударё, инчунин, ҳавзаи Зарафшон, ки то худи Амударё рафта намерасад, тааллуқ дорад.

Ғизогирии дарёҳо ба василаи мавқеи орографӣ ва баландии обанборҳо, инчунин, нишондодҳои интегралӣ намнокӣ ҳавзаҳо муайян карда шуда, хангоми ба пеш ҳаракат кардан аз шимол ба ҷануб аз ҳисоби афзоиши ҳиссаи боришоттағйир меёбад.

Дар умум, манбаи асосии ғизогирии, дарёҳо обҳои барфҳои мавсимӣ мебошанд, барфҳои доимӣ ва боронҳои нақши хурд мебозанд. Аз рӯи ғизогириӣ ва хусусияти тақсимои дохилсолии резиш дарёҳои Тоҷикистон ба чор навъ ҷудо мешаванд:

–дарёҳои аз пирияху барф ғизогиранда, ки аз уфукҳои болоии кӯҳҳо ва пирияхҳо ва барфҳои доимӣ оғоз меёбанд. Обҳезии онҳо 6-7 моҳ давом мекунад, серобии калонтарин ба моҳҳои июл-август рост меояд. Инҳо Панҷ, Вахш, дарёҳои Помири Ғарбӣ ва Шарқӣ, Сирдарё, Зарафшон, Фондарё мебошанд;

–дарёҳои аз барфу пириях ғизогиранда ва аз минтақаи баландкӯҳ оғозёбанда. Обҳезии онҳо 5-6 моҳ давом мекунад. Инҳо Кофарниҳон, Сорбоғ, Варзоб, Хонақоҳ, Қаротоғ ва ғайра мебошанд;

–дарёҳои аз барф ғизогиранда - дарёҳои бузургтарин, шохобҳои дарёҳои гурӯҳи 2 ва 3. Обҳезии онҳо 4-6 моҳ давом мекунад, серобии калонтарин дар моҳҳои апрел-май ба мушоҳида мерасад. Шохобҳои хурди Кофарниҳон, Варзоб, Вахш, дарёҳои Явроз, Лучоб, Харангон, Даштигӯрон ва дигарҳо метавонанд чун намунаи ҳамин гуна дарёҳо хидмат кунанд;

–дарёҳои аз барфу борон ғизогиранда, ки дар минтақаҳои баландиашон миёнаи қаторкӯҳҳои канорӣ оғоз меёбанд. Обҳезии онҳо то 4 моҳ давом мекунад, ҳадди ниҳоиҳои серобӣ ба моҳҳои март-май рост меояд. Инҳо дарёҳои Қизилсу, Ёқсу, Тоирсу ва ғайра мебошанд.

Аз рӯи обнигаҳдорӣ дарёҳои Вахш, Зарафшон, Кофарниҳон, инчунин, Панҷ, ки обаш зимни ҷоришавӣ дар минтақаи сарҳадии Тоҷикистон - Афғонистон ба ҳудуди ҳар ду давлат тааллуқ аст, дарёҳои бузургтарини Тоҷикистон мебошанд. Обнигаҳдории қиёсии дарёҳои Тоҷикистонро, чунон ки дар боло зикр шуд, мавқеи орографӣ ва баландии обҷамъкунандаҳо муайян менамояд ва дар ҳудудҳои васеъ тағйир меёбад. Бо обнигаҳдории қиёсии зиёдтарин ҷараёнҳои обе, ки мавзеи ғизогириашон дар нишебиҳои ҷанубии қаторкӯҳҳои Ҳисор, Зарафшон ва қисмати шарқии қаторкӯҳи Туркистон ҷой гирифтааст, фарқ мекунанд.

Ин қаторкӯҳҳо анбуҳи ҳавоӣ намнокеро, ки ба минтақаи Осиёи Марказӣ аз ҷануб ва ҷанубу ғарб ворид мешавад, аввалин шуда истикбол мегиранд. Модулҳои миёнаи резиш хангоми баландии обҷамъкунандаҳо то 4,0 км дар ин ҷо ба бештар аз 50 л/с аз 1 км² мерасанд (масалан, дарёҳои Майхӯра, Сиома, Рама). Ин минтақа дар ҳудуди Осиёи Марказӣ обнигаҳдортарин ба ҳисоб меравад. Бо обнигаҳдории қиёсии зиёд, инчунин, нишебии ҷанубии Дарвоз тавсиф карда мешавад: зимни баландии обҷамъкунандаҳо то 3,0 км модулҳои миёнаи резиш дар ин ҷо ба 40-50 л/с аз 1 км² мерасанд (масалан, ҷараёнҳои об дар болооби дарёҳои Қизилсу, Ёқсу, дарёи Обихумбов). Хангоми ба шарқ ҳаракат кардан шароити намнокшавии обҷамъкунандаҳо бо боришоти атмосферӣ бад мешавад ва обнигаҳдории қиёсии дарёҳо хеле кам мешавад. Дар Помири Шарқӣ модулҳои миёнаи дарёҳо то 1-2 л/с аз 1 км² поён меафтанд, серобии аз ҳама камтарин дар ҳавзаи кӯли Қарокӯл ба мушоҳида мерасад, чунки миқдори солони боришот дар ин ҷо аксар вақт аз 50 мм зиёд намешавад.

Тағйирёбии серобии солони дарёҳои Тоҷикистон ба қонуниятҳои умумӣ итоат мекунад ва бо тағйирёбии захираҳои намӣ дар ҷамъкунандаҳо муайян карда мешавад. Дар умум бошад, байни каму зиёдшавии серобии солони ва баландии ҳавзаҳо вобастагии зич ба мушоҳида мерасад. Коэффитсиентҳои бузургтарини тағйироти серобии солони аз 0,60-0,80 л зиёд мешаванд, ки ин дар ҳавзаҳои баландиашон 1,0 км ва поён аз он дида мешавад. Коэффитсиентҳои камтарини тағйироти резиши солони 0,10-15 литрро ташкил медиҳанд ва

дар ҳавзаҳои баландиашон 3,5-4,0 км, яъне дар ҳамон минтақаҳои баландие, ки манбаъҳои асосии ғизогирии дарёҳо захираҳои барфҳои мавсимӣ ба камтарин тағйирот дучор мегарданд, ҷой доранд.

Тақсимои дохилисолии резиши дарёҳо бо мавқеи баландии обчамъкунандаҳо муайян карда мешавад ва аз рӯи аломатҳои генетикӣ метавонад ба се давраи марҳилавии якҷинса ҷудо карда шавад:

1. Давраи обхезии барфӣ, ки оби барфҳои мавсимии минтақаҳои баландии миёна ва поёнро ташкил медиҳад. Оғозёбии обхезӣ бо фарорасии ҳароратҳои устувори мусбати ҳаво муайян карда мешавад. Ҳаҷми обхезӣ асосан аз миқдори боришот дар давраи сардии пешина вобаста аст.

2. Давраи обхезии барфию пиряхӣ, ки онро обҳои барфҳо, фирнҳо ва пиряхҳои баландкӯҳ ташкил медиҳанд. Ин давра ба мавсими нисбатан гарми сол рост меояд ва ҳаҷми серобӣ дар ин ҷо бо ҳарорати ҳаво зич алоқаманд аст.

3. Давраи пастобӣ, ки бо ҳарочоти мунтазам камшаванда ва серобии хурди устувори аз ҳисоби обҳои зеризаминӣ ташкилшаванда тавсиф карда мешавад.

Силсилаи гидрологии солони дарёҳои Тоҷикистон дақиқан ба ду давра тақсим мешавад: давраи обхезии баҳорӣ - тобистонӣ ва давраи пастобӣ. Вобаста аз навъи ғизогирии дарёҳо ва давомнокии обхезии дарёҳо, тамоми давраи обхезӣ ва ё як қисми он бо туғени об якбора ва баъзан хеле баландшавии сатҳ ва сарфи об ҳамроҳӣ мекунад, ки бо илова шудани резишҳои боронӣ (и қуллаҳо) ба барфоби обхезӣ вобастагӣ дорад.

Хусусияти хоси серобии баланд дар дарёҳои кӯҳӣ ин аст, ки дар байни туғени об ва обхез фарқияти возеҳ гузоштан хеле душвор мебошад: ҳангоми рехтани боронҳои баҳорию тобистонӣ обшавии қабати яхҳо низ якбора меафзояд. Дар давраи пастобӣ боришҳои кам ба сатҳи хушкӣ обчамъкунандаҳо борида, қариб тамоман барои намноккунӣ ва полиш сарф мешаванд ва афзоиши назарраси сеобиро ба амал намеоранд.

Обхезиҳои истисноӣ, ки ҳаҷм ва сарфи ҳадди ниҳии онҳо 5% ё камтар таъминкунандагӣ доранд (такроршавӣ 1 бор дар 20 сол), асосан тавассути ду омил: ба обчамъкунандаҳо ворид шудани миқдори зиёди боришоти бошиддат ва обшавии якҷояи онҳо ташкил меёбанд.

Баъзе хусусиятҳои ба амал омадани обхезиҳоро дар дарёҳои кӯҳӣ, аз ҷумла дар ҳудуди Тоҷикистон, зикр менамоем. Давомнокии обхезиҳо дар дарёҳои кӯҳӣ 4-6 моҳро ташкил медиҳад. Ин бо обшавии тадриҷии барфҳо, ки ба ҳавза аз поён ба боло паҳн мегардад, фаҳмонда мешавад. Маҳз, бо чунин сабаб сарфи ҳадди ниҳии барфобҳо аҳёнан ҳалокатовар мешавад. Барои муқоиса: дар дарёҳои даштӣ ҳангоми мавҷудияти дигар шароитҳои баробар (майдонҳои яхелаи обчамъкунандаҳо ва ҳаҷми захираҳои барф) давомнокии обхезӣ 5-10 маротиба кам, миқдори сарфи ҳадди ниҳии барфобҳо нисбат ба дарёҳои кӯҳӣ якҷанд маротиба зиёд аст, ки сабаби ин дар як вақт об шудани барф дар тамоми ҷамъкунандаи дарёи водӣ мебошад.

Дар давраи обхезӣ аз ҳама дарёҳои Тоҷикистон аз 70 то 90% ҳаҷми резиши солони интиқол меёбад. Вобаста ба навъи ғизогирии дарёҳо, вақти оғози дараи пастобӣ аз июн то май тағйир меёбад. Дар дарёҳои дорои обчамъкунандаҳои баланд ҷойгирифта (аз 2,0 км баланд) давомнокии давраи пастобӣ аз 130 то 270 рӯз, ба ҳисоби миёна 170 рӯзро ташкил медиҳад. Дар дарёҳои обчамъкунандаҳояшон аз 2,0 км поён давраи мазкур аз 165 то 275 рӯз, ба ҳисоби миёна 220 рӯз давом мекунад. Сарфи об дар ин давра кам тағйир меёбад, боришҳо ба афзоиши сарфи об дар давраи пастобӣ таъсири зиёд намерасонанд. Танҳо дар дарёҳои обчамъкунандаҳояшон поён ҷойгирифта (масалан, дарёҳои Тоирсу, Элок) боронҳои тобистонию тирамоҳӣ метавонанд обхезиҳои паст ба амал оранд.

Дарёҳои Тоҷикистон бо гилолудии зиёд ва резиши назарраси обовардҳои ҳалнашуда фарқ мекунанд. Сабабҳои асосиаш инҳоянд: амплитудаи калони баландиҳо ва нишебиҳои бузурги дарёҳо; паҳншавии васеи чинсҳои кӯҳие, ки ба бодлеси пуршиддат дучор шудаанд; қабати суст инкишофёфтаи рустанигӣ; селҳои мунтазами баҳорӣ; фаъолияти антропогенӣ (ҷарои танзимнашавандаи ҳайвонот, чангалбурӣ, киштукори лалмӣ). Аз ин сабаб танҳо дарёҳои ноҳияҳои хурди кӯҳие, ки бо душворфатҳӣ, рустаниҳои анбӯҳи алпӣ, равандҳои

суштудай бодлес ва ғайра фарқ мекунад, кам гилолуд мебошанд. Масалан, болооби дарёҳое, ки аз нишебии ҷануби қаторкӯҳи Ҳисор, дарёҳои ҳавзаи кӯли Искандаркӯл, дарёҳои болооби Зарафшон қорӣ мешаванд, бо гилолудии нисбатан кам (50-300 г/м кубӣ) фарқ мекунад.

Бо гилолудии зиёдтарин дарёҳои дорои обҷамъкунандаҳои паст қойгирифта, хобиши кутухмуддати қабати барф, қабати осон шусташавандаи хок фарқ мекунад. Дарёҳои ҳавзаи Қизилсу ва шохобҳои дарёи Вахш дар поёноб бо гилолудии зиёдтарин тавсиф карда мешаванд: гилолудӣ ин ҷо дар вақти тугёни об ба 100000 г/м мукааб мерасад. Тақсимои дохилисолии резиши обовардҳои ҳалнашуда дар маҷмӯъ ба раванди дохилисолии сарфи об мувофиқат мекунад. Дар давраи обҳезӣ одатан то 95% ҳаҷми резиши солони обовардҳои интиқол меёбад ва зимнан, яқвақтагии тағйирёбии сарфи обовардҳои ҳалнашуда ва сарфи об на ҳама вақт мувофиқат мекунад. Ҳамчунин, зикр бояд кард, ки таносуи масрафҳои ғайриодӣ (ҳадди ниҳой ба ҳадди ақал) дар дарёҳои Тоҷикистон барои масрафи об дар ҳудуди 1,5-9,4 барои масрафи обовардҳои ҳалнашуда дар ҳудуди 3,5-187 пасту баланд мешавад. Яқчанд рақамро меорем, ки ҳаҷми миёнаи солони резиши обовардҳои марбут ба дарёҳои нисбатан бузурги Тоҷикистон муайян мекунад (ба ҳисоби млн тонна): дарёи Вахш дар дидбонгоҳи оби Фарм - 46,4; дарёи Кофарниҳон дар дидбонгоҳи оби Чинор - 0,95, дар дидбонгоҳи оби Тартки - 9,2; дарёи Зарафшон дар пули Дупула - 4,1; дарёи Қизилсу (Ҷанубӣ) дар дидбонгоҳи Саманҷӣ - 15,2.

Боз як хусусияти хоси речаи бисёр дарёҳои Тоҷикистонро зикр менамоем. Амалан, дар ҳама ҷараёнҳои оби зинаи миёна ва поёни кӯҳҳо падидаҳои селӣ ба мушоҳида мерасанд, ки мавҷудияти хоки осонҳалшаванда дар ҳавзаҳои дарёҳо, майлонҳои калони маҷроҳо, миқдори назарраси маводи ковок, барфобшавии шиддатнок дар маҷроҳо ва нишебиҳо ва боронҳои сел дар мавсими баҳору тобистон сабаби ин мебошанд.

Давомнокии давраи хавфи сел дар дохили сол ба ҳисоби миёна 4-5 моҳро ташкил медиҳад, аз ҳама беш фаёл гаштани сел дар моҳҳои апрел-июн мушоҳида мешавад. Ба ҳама маълум, ки ҷараёнҳои сел метавонанд аз кӯҳҳо садҳо ва ҳазорҳо (баъзан ҳатто миллионҳо) кубометр чинҳои кӯҳиро берун оранд ва дар роҳи ҳаракат ҳама чизро рӯфтаву хароб кунанд. Аз ҳамин қабил буданд, масалан ҷараёни селе, ки соли 1871 ба маҷрои дарёи Зебон (шохоби чапи дарёи Зарафшон) омад, шаҳри Панҷакентро ба масофаи 1,5 км бо анбӯҳи сангу гил пӯшонд; ҷараёнҳои селе, ки қариб ба ҳама шохобҳои дарёи Варзоб солҳои 1961 ва 1981 омаданд; ҷараёнҳои селе, ки соли 1969 ба тамоми ҳудуди Тоҷикистон омада, роҳҳо, пулҳо, нуқтаҳои аҳолинишин ва ғайраро хароб карданд. Ба таври умум, чунинанд шароитҳои ташаккул, реча ва хусусиятҳои хоси захираҳои оби Тоҷикистон. Ҳоло нишондиҳандаҳои миқдории онҳоро аз назар мегузаронем.

Дар ҷадвали зер резиши миёнаи ҳарсолаи дарёҳои нисбатан калонтарин дар ҳудуди Тоҷикистон нишон дода шудааст.

Ҷадвали 1. Захираҳои оби дарёҳои нисбатан бузурги Тоҷикистон, км³

Table 1. Resources of the largest rivers of Tajikistan, km³

Ҳавзаи дарё	Ҳаҷми миёнаи бисёрсолаи резиши солони	Аз ҷумла дар ҳудуди Тоҷикистон ташкилмеёфта	Обгир	Ҳаҷми истифодашуда	Ҳаҷми талафот
Панҷ	33,4	17,1	1,97	1,5	0,47
Вахш	20,2	18,3	4,6	3,5	1,1
Кофарниҳон	5,1	5,1	2,5	1,95	0,55
Қароғ	1,0	1,0	0,64	0,38	0,26
Зарафшон	5,3	5,1	0,43	0,4	0,03
Сирдарё	15	0,8	2,96	2,6	0,36

Нисбат ба ҳаҷми резише, ки дар ҳудуди Тоҷикистон ташкил меёбад, ҳаҷми ҷамъкунандаҳо, чунон ки аз ҷадвали дар зер овардашуда дида мешавад, 13,1 км³ ё 25%, аз ҷумла резиши истифоданашуда 10,3 км³, ё 20%-ро ташкил медиҳад.

Муқоисаи захираҳои резиши дарё, ки дар ҳудуди давлатҳои Осиёи Марказӣ ташкил меёбад, нишон медиҳад, ки аз рӯйи ҳаҷми резиши солона дар ҳавзаи баҳри Арал ва таъмини қиёсии об 365 ҳазор м³/сол аз як км² Тоҷикистон аз ҳамсояҳои худ хеле пеш гузаштааст.

Ҷадвали 2. Захираҳои резиши дарёҳои давлатҳои Осиёи Марказӣ

Table 2. Drainage waters of the Central Asian states

Давлат	Масоҳат ҳаз.км кв	Резиши дарё (маҳаллӣ), км ³ /сол	Резиши нисбии дарё (маҳаллӣ) ҳазор м ³ /км ²	Ба сари 1 нафар ҳаз.м ³
Туркманистон	488,1	3,5	2,31	0,70
Ўзбекистон	447,4	9,5	21,2	0,42
Қирғизистон	198,5	48,7	245	9,94
Тоҷикистон	143,1	64,0	365	7,90

Ғайр аз захираҳои бойи дарёӣ, дар ҳудуди Тоҷикистон наздики 72% ҳамаи кӯлҳои ҳавзаи Амударё чамъ омадааст. Кӯлҳои Тоҷикистон нобаробар ҷой гирифтаанд ва шароити ташкилбодии онҳо бештар дар ноҳияҳои баландкӯҳ мусоид аст, ки ин ноҳияҳо бо резиши суфт ва мавҷудияти яхбастагии абадӣ тавсиф карда мешаванд. Аз рӯйи пайдоиши пастхамӣ кӯлҳо ба тектоникӣ, пиряхӣ, сардӣ, карстӣ ва дарёбодӣ ҷудо мешаванд. Дар кӯҳҳо аксари пастхамии кӯлҳо дар натиҷаи ҷараёнҳои тектоникӣ, фаъолияти пиряхҳо ё фуруравиҳо ба вуҷуд омадаанд. Кӯлҳои нисбатан бузург, махсусан кӯлҳои дорои пайдоиши сардӣ ва тектоникӣ (Сарез, Зоркӯл, Қарокӯл, Яшилкӯл ва ғайра), асосан дар Помири Шарқӣ дар ҳавзаҳои Бартанг, Помир, Ғунд паҳн шудаанд. Масоҳати умумии сатҳи оби ин кӯлҳо ба 634,42 км², яъне ба 97,7%-и масоҳати ҳама кӯлҳои Помир ва Помиру Олой баробар аст.

Тоҷикистон ба ҷуз дарёҳои бузург ва миёна боз дорои иқтидори барқи оби дарёҳои хурд бо иқтидори умумии 1,6 млн квт соат ё серии қиёсии 98 ҳазор квт соат ба 1 км²-и ҳудуд мебошад. Имкониятҳо ва дурнамоҳои истифодаи пойгоҳҳои барқи оби калону хурди гуногун дар дарёҳои хурд амалан беохиранд. Ин дар шароити иқтисодии имрӯза воситаи ягонаи воқеии таъмини деҳоти кӯҳии душворфатҳ бо неруи барқ, барқикунонӣ ва механикикунонии хоҷагиҳои фермерӣ мебошад.

Ҳаҷми захираҳои оби ҷумҳурӣ эҳтиёҷи хоҷагии халқро қонеъ мегардонад, аммо бо сабаби тақсмоти нобаробари захираҳои об мувофиқи ҳудуд, аллакай дар замони ҳозира дар минтақаҳои ҷудогона танқисии об ба мушоҳида мерасад. Масалан, аз рӯйи ҳисобҳои пажӯҳишгоҳи “Тоҷикгипроводхоз”, дар мавсими тобистон ҳангоми талаботи ҳадди ниҳой ба оби обёрӣ зимни 90% таъминнокии резиш, дар ҳавзаи Амударё танқисии об 465,5 млн м³, дар ҳавзаи Сирдарё 94 млн.м³ ташкил медиҳад.

Тоҷикистон аз обҳои зеризаминӣ, ки қариб дар ҳама ҷо паҳн шудааст, бой мебошад. Таснифи обҳои зеризаминии ҳудуди ҷумҳуриро раёсати “Тоҷикгеология” тартиб додааст. Барои арзёбии захираҳо беш аз 46 мавзё ҷудо карда шудааст. Захираҳои оби зеризаминии барои хоҷагӣ, нӯшокӣ, таъминоти саноатӣ-техникӣ ва обёрӣ қаролам 4529,8 ҳазор м³/шабонарӯзро ташкил медиҳанд. Ҳаҷми захираҳо сол то сол метавонад вобаста аз обнигоҳдории сол, сарбориҳои техникӣ, инчунин дар ҷараёни ислоҳ қардани вазъи гидрогеологӣ тағйир ёбад.

Захираҳои пешбинишудаи обҳои зеризаминии ҳудуди ҷумҳурӣ 6,41 м³/солро ташкил медиҳанд, аз ин миён обҳои бо резишҳои рӯйизаминӣ вобастанабуда 2,91 м³/сол мебошанд.

Захираҳои пешбинишудаи манбаҳои оби зеризаминӣ дар минтақаи Шимол 1,3 км³ ё беш аз 29%-ро аз захираҳои умумии пешбинишудаи ҷумҳурӣ ташкил медиҳанд. Дар водии Вахш 5 манбаи оби зеризаминӣ бо захираи пешбинишудаи 1,7 км³/сол иқтишоф қарда шудаанд. Минтақаи Ҳисор минтақаи аз захираҳои оби зеризаминӣ бойтарин мебошад. Дар ин ҷо 27,6% захираи мавриди истифода ва қариб 19% захираи пешбинишудаи обҳои зеризаминии ҷумҳурӣ чамъ омадаанд. Дар водии Зарафшон захираҳои пешбинишудаи обҳои зеризаминӣ 0,3 км³/солро ташкил медиҳанд. Минтақаи Кӯлоб (водии дарёҳои Ёксу ва Қизилсу) бо мавҷудияти обҳои зеризаминии дорои таркибҳои гуногуни кимиёвӣ ва маъданнокӣ тавсиф қарда мешавад. Захираҳои пешбинишуда дар ин ҷо ба миқдори 1,4

км³/сол арзёбӣ карда мешавад. Аз қаторкӯҳҳо ва наздикии намактӯдаҳои Хоҷа Муъмин ба водӣ обҳои шӯртаъми маъданнокӣшон то 5 г/л мешоранд. Захираҳои оби зеризаминии Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон ба ҳаҷми 0,006 км³/сол ҳисоб карда шудаанд. Мувофиқи тасдиқи гидрогеологҳо, қариб ҳама захираҳои оби зеризаминӣ бо резиши дарёҳо вобастагӣ доранд. Қариб ҳамаи минтақаҳои табиӣи чумхурӣ аз обҳои зеризаминӣ ба таври кофӣ таъминанд. Аммо дар як қатор ноҳияҳои минтақаҳои Шимол, Вахш ва Ҳисор ифлосшавии шиддатноки обҳои зеризаминӣ дар натиҷаи инфилтратсияи обҳои обёрӣ мушоҳида мешавад. Як қатор пастхамиҳо, масалан пастхамиҳои Ёвон ва Данғара, бо сабаби хусусиятҳои хоси табиӣи худ обҳои зеризаминии хушсифат надоранд. Дар айни замон, обҳои зеризаминӣ эҳтиёҷи бисёр соҳаҳои кишоварзӣ ва нуқтаҳои аҳолинишинро қонеъ мегардонанд. Махсусан, дар панҷсолаи охир онҳо барои обикунони чарогоҳҳо ва обёрӣ васеъ истифода бурда мешаванд. Дар баробари ин, бисёр манбаъҳои бузурги обҳои зеризаминӣ истифода намегарданд ё ниҳоят ғайриқаноатбахш истифода мегарданд. Ҳисобҳо нишон медиҳанд, ки истифодаи обҳои зеризаминӣ барои эҳтиёҷоти обёрӣ 5-6 маротиба аз бунёди обанборҳои сохтмонашон дарозмӯҳлат ва хароҷоти калон арзонтар аст.

Тавозуни об маҷмӯан дар чумхурӣ дар давраи дурнамо мусбат аст. Аммо як қатор минтақаҳои табиӣи норасоии обро эҳсос хоҳанд кард, ки ин на фақат аз обдории дарёҳо, балки инчунин аз тақсимои дохилсолии резиш, махсусан дар давраи нашъунамо, вобаста аст. Масалан, дар минтақаи Кӯлоб аз сабаби танқисии шадиди захираҳои об дар давраи нашъунамо, ғайр аз танзими резиш, интиқоли иловагии об аз дарёи Панҷ талаб карда мешавад. Дар минтақаи шимол норасоии об боз ҳам меафзояд (мувофиқи ҳисобҳои мутахассисон, он метавонад беш аз 3 км³ дар соли миёнаобӣ ташкил диҳад).

Истифодаи сарфакоронаи захираҳои об, чуз чорабиниҳо оид ба таҷдиди низомҳои обёрӣ, тақмилдиҳии техника ва технологияи обмонӣ, таҳияи маҷмӯи масъалаҳоро доир ба арзёбии иқтисодии обҳо ва зарурати қорӣ намудани пардохт барои истифодаи об дар қорҷӯбаи худи чумхурӣ ва берун аз ҳудудҳои онро талаб мекунад.

АДАБИЁТ

1. Мухаббатов Х.М. Памир: ресурсный потенциал и перспективы развития экономики / Х.М. Мухаббатов, Н.Х. Хоналиев. -Душанбе: Ирфон, 2005. -241 с.
2. Мухаббатов Х. Об – манбаи ҳаёт / Х.М. Мухаббатов. -Душанбе: Ирфон, 2003. – 146 с.
3. Об, илм ва рушди устувор / Ф. Раҳимӣ, Х. Мухаббатов, А.С. Ниёзов [ва диг.]. -Душанбе: Дониш, 2018. – 432 с.

ТАҲАВВУЛИ ЗАХИРАҲОИ ОБИИ ТОҶИКИСТОН ВА МАСЪАЛАҲОИ ИСТИФОДАИ САМАРАНОКИ ОНҲО

Дар мақола хусусиятҳои таҳаввули захираҳои обии Тоҷикистон ва масъалаҳои истифодаи самараноки онҳо шарҳ дода шудааст. Қайд шудааст, ки дар шароити тағйирёбии иқлим ва таҳриби экологии муҳити зист захираҳои обӣ низ сифатан тағйир меёбанд.

Калидвожаҳо: Тоҷикистон, захираҳои обӣ, истифодаи самаранок.

ЭВОЛЮЦИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТАДЖИКИСТАНА И ПРОБЛЕМЫ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В статье рассматриваются вопросы эволюции водных ресурсов Таджикистана и проблемы их эффективного использования. Выявлено, что в условиях изменения климата и экологической деградации окружающей среды происходит также и изменение качества водных ресурсов.

Ключевые слова: Таджикистан, водные ресурсы, эффективное использование.

THE EVOLUTION OF WATER RESOURCES OF TAJIKISTAN AND THE PROBLEMS OF THEIR RATIONAL USE

The article discusses the evolution of water resources in Tajikistan and the problems of their effective use. It has been revealed that under the conditions of climate change and environmental degradation of the environment, there is also a change in the quality of water resources.

Key words: Tajikistan, water resources, effective use.

Сведения об авторах: *Мухаббатов Холназар* – Академия наук Республики Таджикистан, заведующий отдела география. Адрес: 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 33. E-mail: depgeoasrt@bk.ru. Телефон: (+992) 37 2210189

Маджидов Одинабой Шарифмуродович - Академия наук Республики Таджикистан, старший научный сотрудник отдела географии. **Адрес:** 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 33. E-mail: **depgeoasrt@bk.ru**. Телефон: **(+992) 37 2210189**

Ниёзова Мехрангез Ансоровна - Академия наук Республики Таджикистан, соискатель отдела географии. **Адрес:** 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки 33. E-mail: **depgeoasrt@bk.ru**. Телефон: **(+992) 37 2210189**

Information about the authors: *Mukhabbatov Kholnazar* - Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, head of the department of geography. **Address:** 734017, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 33. E-mail: **depgeoasrt@bk.ru**. Telephone: **(+992) 37 2210189**

Madzhidov Odinaboy Sharifmurodovich - Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Senior Researcher of the Department of Geography. **Address:** 734017, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 33. E-mail: **depgeoasrt@bk.ru**. Telephone: **(+992) 37 2210189**

Niyozova Mekhrangez Ansorovna - Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, applicant for the geography department. **Address:** 734017, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Avenue 33. E-mail: **depgeoasrt@bk.ru**. Telephone: **(+992) 37 2210189**

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Усупаев Ш.Э., Едигенов М.Б.</i> Инженерно-рудничная геология–новое дифференциальное развитие инженерной геологии полезных ископаемых на примере Казахстана.....	4
<i>Давлатов Ф.С., Гайратов М.Т.</i> Признаки выделения оползней и обвалов на территории восточной части Таджикской депрессии.....	14
<i>Разыков Б.Х.</i> Перспективы рационального использования запасов минеральных вод Южно-Гиссарского гидрогеологического массива.....	17
<i>Абдушукуров Д.А., Абдусамадзода Д., Мамадалиев Б., Назарова О.Д., Стоцкий Д.Ф., Шаймурадов Ф.</i> Физико-химические параметры вод в реках Таджикистана.....	23
<i>Салихов Ф.С., Сакиев К.С., Саидов С.М.</i> Структурно-тектоническая позиция, состав и генезис минеральных вод источника «Фируза МГУ» (Северный Памир).....	30
<i>Ниёзов А.С.</i> Оиди баъзе хусусиятҳои муҳими дарёҳои Тоҷикистон.....	36
<i>Асламов Б.Р., Махмадалиев Ф.Н., Муродов Дж.С., Исматов Х.Б.</i> Некоторые экологические аспекты энергетического освоения водных ресурсов в сложных инженерно-геологических условиях бассейна реки Вахш.....	41
<i>Шварц А.В.</i> Методика построения карты максимальной макросейсмической сотрясаемости для определённой территории.....	47
<i>Каримов А.А., Валиев Ш.Ф.</i> Мониторинг природных георисков в бассейне реки Зеравшан.....	52
<i>Курбонов Н.Б., Восидов Ф.К., Мирзохонова С.О., Халимов А.М.</i> Процесс деградации ледников верховья бассейна реки Зарафшан в условиях современного изменения климата	58
<i>Гулов З.Дж.</i> Сопоставление водопроницаемости лессовидных пород массива Ялгыз-кок по полевым и лабораторным методам.....	67
<i>Рузиев А.Р.</i> Особенности проектирования и расчет свайных фундаментов в сейсмических условиях	72
<i>Фозилов Дж.Н., Алидодов Б.А., Мирзоев Б.С.</i> О причинах углефикации пород некоторых каменноугольных месторождений Таджикистана.....	75
<i>Шатравин В.И., Сатылканов Р.А., Эрменбаев Б.О.</i> Пространственное прогнозирование селевой опасности на основе фациально-литологических особенностей селеформирующих отложений.....	80
<i>Сулейманова М.А.</i> Цели и этапы геотехнического мониторинга при подземном строительстве	93
<i>Бузрукова Д.И., Шарифов Г.В.</i> Гидрографические особенности рек Таджикистана и их взаимосвязь с рисками стихийных бедствий.....	97
<i>Шоназаров Б.Б.</i> Формирование оползней на территории участков Секишлак, Мехробод и Сурхдара Файзабадского района.....	104
<i>Пирова Г.И.</i> Бухрони захираҳои обӣ ва оқибатҳои он дар Осиёи Марказӣ.....	107

<i>Муродов А.А.</i> Геоэкологические и инженерно-геологические условия Кум-Манорского золоторудного поля.....	109
<i>Мухидинов Ф.А., Саидов С.М.</i> Геолого-геоморфологические особенности транспортного тоннеля «Истиклол» под Гиссарским хребтом.....	113
<i>Хайдари З., Талааш У., Алиёвар М.Ф.</i> Морфоструктурные особенности некоторых внутригорных впадин Афганистана, сформированных на киммерийском основании.....	116
<i>Искандаров М.Х.</i> Разломно-блоковая модель строения Акчалакской группы месторождений.....	119
<i>Ишанов М.Х.</i> Новое направление поисково-разведочных работ на нефть и газ в Юго-Западном Таджикистане.....	129
<i>Хакимов Ф.Х.</i> Стратиграфия Туронских отложений востока Средней Азии.....	132
<i>Абдусамадзода Д., Абдушукуров Д.А., Фронтасьева М.В.</i> Первый опыт анализа мхов как биомониторов на территории Республики Таджикистан.....	139
<i>Саиди Р., Абдухалим Р., Хайдари А.Дж., Нурматов Т.М.</i> Получение чистой меди из сульфидных руд Республики Афганистан.....	147
<i>Усунаев Ш.Э.</i> Ноосферная инженерная геонимия единого поля палеопрочности в рубежах гелио и гео времени.....	150
<i>Амонатова М.А.</i> Оценка горных туристических рекреационных ресурсов Центрального Таджикистана.....	157
<i>Забдуллоҳ Ҳ., Файзализода Ф.Ҳ., Қодиров А.</i> Тартиб додани нақша ва бурриши тӯлию арзии роҳи нақлиётии Маймана-Номусо (Афғонистон).....	161
<i>Каримов А.А., Андамов Р.Ш., Файзализода Ф.Х.</i> Источники формирования и развития селе-оползневых процессов бассейна реки Зеравшан.....	167
<i>Файзуллоев Ш.Ё.</i> «Инженерно-геологические условия участка строительства автодороги Душанбе – Курган-тюбе» (ПК 0+275 -ПК 33+275).....	173
<i>Таширипов Қ.Қ., Холов Б.К.</i> Ҳолати ҳозира ва рушди саноати масолеҳи сохтмони Чумҳурии Тоҷикистон.....	179
<i>Муҳаббатов Ҳ., Маҷидов О.Ш., Ниёзова М.А.</i> Таҳаввули захираҳои оби Тоҷикистон ва масъалаҳои истифодаи самараноки онҳо.....	186

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В научном журнале «Наука и инновация. Серия геологических и технических наук» печатаются статьи, содержащие результаты научных исследований по техническим и геолого-минералогическим наукам.

При направлении статьи в редколлегию авторам необходимо соблюдать следующие правила:

Размер статьи не должен превышать 10 страниц компьютерного текста, включая текст, таблицы, библиографию, рисунки и тексты аннотаций на таджикском, русском и английском языках.

Статья должна быть подготовлена в системе MicrosoftWord. Одновременно с распечаткой статьи сдается электронная версия статьи. Рукопись должна быть отпечатана на компьютере (гарнитура TimesNewRomanTj 14, формат А4, интервал одинарный, поля: верхнее – 2,5см, нижнее – 2,5см, левое – 2,5см, правое – 2,5см;), все листы статьи должны быть пронумерованы.

Сверху страницы по центру листа указывается название статьи, ниже через один интервал инициалы и фамилии автора (авторов). Ниже название организации, адрес, e-mail. Далее через строку следует основной текст. В конце статьи после списка литературы приводятся аннотации на таджикском, русском и английском языках и ключевые слова (8 - 10 слов).

Список литературы приводится в общем порядке после основного текста статьи. Авторы должны соблюдать правила составления списка использованной литературы. Он должен содержать 5-6 наименований литературы.

Научные статьи, представленные в редакцию журнала, должны иметь экспертное заключение, авторскую справку (для статей серии естественных наук) и отзыв специалистов о возможности опубликования.

Редколлегия оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения статьи.

Статьи, не отвечающие настоящим правилам, редколлегией не принимаются.

НАУКА И ИННОВАЦИЯ
Серия геологических и технических наук

Научный журнал «Наука и инновация. Серия геологических и технических наук» основан в 2014 г. Выходит 4 раза 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

2019. №2.

Над номером работали:

Ответственный редактор: М.Ибодова

Редактор серии геологических и технических наук: Д.А.Назарова

Редактор таджикского языка: Ш.Абдуллоева

Редактор русского языка: О.Ашмарин

Редактор английского языка: М.Асадова

Издательский центр

Таджикского национального университета

по изданию научного журнала

«Наука и инновация»:

734025, Республика Таджикистан, г.Душанбе, проспект Рудаки, 17.

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. 8,5, усл. п.л. 8.

Подписано в печать 30.03.2019. Заказ №2019/04-01