

ISSN 2312-3648

**ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН
ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИЛМ ВА ФАНОВАРӢ
(маҷаллаи илмӣ)

СИЛСИЛАИ ИЛМҲОИ ТАБИӢ

**(Нашри махсус бахшида ба ҷашни 20-умин солгарди Ваҳдати миллӣ
ва Соли ҷавонони Тоҷикистон дар асоси Маводи конференсияи
байналмилалӣ илмӣ - амалӣ дар мавзӯи «Тағйирёбии иқлим
ва захираҳои оби Осиёи Миёна»)**

№1

НАУКА И ИННОВАЦИЯ
(научный журнал)

СЕРИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**(Спецвыпуск посвященный 20-ой годовщине Национального единства и
Году молодёжи Таджикистана на основе Материалов международной
научно-практической конференции на тему «Климатические изменения
и гидроресурсы Средней Азии»)**

**ДУШАНБЕ: «СИНО»
2017**

ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Мачаллаи илмӣ соли 2014 таъсис ёфтааст.
Научный журнал основан в 2014 году.**

Ҳайати таҳририя: Редакционная коллегия:

**Имомзода М.С. – гл. редактор, академик АН РТ, доктор филологических наук, профессор
Сафармамадов С.М. – зам. гл. редактора, доктор химических наук, профессор
Абдулазизов В. – зам.гл. редактора, кандидат филологических наук, доцент
Сироджиддин Э. - зам.гл. редактора, кандидат филологических наук, доцент**

Аъзои ҳайати таҳририя: Члены редакционной коллегии:

**Ашуров Г.Г. - доктор медицинских наук, профессор
Рафиева З.Х. - доктор медицинских наук, профессор
Мусоев С.М. - доктор фармацевтических наук, профессор
Талабов М.С. - доктор медицинских наук, профессор
Нуров Р.М. - доктор медицинских наук, профессор
Савченкова В.С. - доктор медицинских наук, профессор
Раменская Г.В. - доктор фармацевтических наук, профессор
Глембоцкая Г.Т. - доктор фармацевтических наук, профессор
Георгиянц А.А. - доктор фармацевтических наук, профессор
Парфейников С.А. - доктор фармацевтических наук, профессор
Саидов Н.Б. - кандидат фармацевтических наук, доцент
Хасанов А.Х. - доктор геолого-минералогических наук, профессор
Валиев Ш.Ф. – доктор геолого-минералогических наук, доцент
Хакимов Ф.Х. - доктор геолого-минералогических наук, профессор
Алидодов Б.А. - кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Комилов О.К. – доктор технических наук, профессор
Гайратов М.Т. – кандидат технических наук, доцент**

**Мачалла бо забонҳои тоҷикӣ ва русӣ нашр мешавад.
Журнал печатается на таджикском и русском языках.**

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

**Илм ва фановарӣ, 2017
Наука и инновация, 2017**

МЕДИЦИНА

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ БРЮШНОГО ТИФА СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ

Н.С. Одинаев, К.Н. Одинаева, М.С. Талабов
Таджикский национальный университет

Актуальность проблемы. Одним из не новых, но сложных проблем среди инфекционных заболеваний всех времён является брюшной тиф. Несмотря на успехи в профилактике и лечении, брюшной тиф остаётся актуальной проблемой для практического здравоохранения не только Республики Таджикистан, но и для многих других стран мира [1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15].

По данным ВОЗ, только в развивающихся странах ежегодно регистрируются более 33 млн. случаев брюшного тифа, из них около 500 тыс. заканчиваются смертельно, и это обстоятельство представляет эпидемиологическую опасность. За истекший 15-летний период, с момента вспышки эпидемии (в 1997 году) до настоящего времени заболеваемость брюшным тифом занимает одно из ведущих мест по частоте и высокой летальности. В 1997 году было зарегистрировано свыше 26 тысяч заболевших брюшным тифом, из них 337 (1,3%) умерли. Однако по данным ряда авторов эти цифры не отражали в полной мере реального уровня заболеваемости и летальности [3, 7, 9, 14]. Проблема, обусловленная санитарно-эпидемиологической ситуацией в республике, указывает на подъём заболеваемости брюшным тифом.

Цель работы: Изучение факторов, способствующих распространению и определяющих тяжесть течения брюшного тифа.

Материал и метод исследования. В эпидемически неблагополучных районах республики с 1995-2009 год проведён комплекс клинических и лабораторных исследований, ретроспективный и оперативный анализы данных 1025 больных брюшным тифом среди населения.

Результаты и их обсуждение. В Республике Таджикистан уровень заболеваемости брюшным тифом к 1990 году (34,4 на 100 тыс. населения) в 17 раз превышал средне-союзные показатели (2,0 на 100 тыс. населения). В последнее десятилетие заболеваемость брюшным тифом в республиках Центральной Азии, особенно в Республике Таджикистан, продолжает оставаться на высоком уровне [4, 5, 7, 11, 12, 13].

Эпидемический процесс при брюшном тифе с фекально-оральным механизмом передачи возбудителя имеет характерные особенности, чаще протекает в виде вспышки и эпидемии, заражение имеет водное происхождение [9, 13]. Брюшной тиф с водным путём передачи имеет выраженную распространённость в населённых пунктах с неблагоприятным водоснабжением, которые используют воду для хозяйственно-питьевых нужд без санитарной очистки и обработки из загрязнённых арыков, водоёмов, каналов, озёр и рек. [6, 8, 13, 14].

Таблица 1. Заболеваемость брюшным тифом по областям республики с 1995 по 2009 годы (на 100 000 населения)

Годы	по республике	город Душанбе	Кулябская зона	Хатлонская зона	ГБАО	РРП	Согдийская область
1995	26,6	30,7	6,8	21,6	22,3	45,7	24,5
1996	213,9	257,7	599,3	534,1	21,8	246,0	29,7
1997	513,9	1902,4	586,6	448,9	111,0	651,3	29,7
1998	171,4	141,9	226,8	221,9	66,1	251,0	45,1
1999	168,0	56,6	181,0	148,4	46,7	161,5	65,1

2000	63,2	62,3	нет данных	нет данных	н/д	н/д	нет данных
2001	54,4	56,6	62,1	299,3	11,5	92,6	21,8
2002	51,1	120,5	48,6	145,7	29,2	87,1	9,0
2003	47,9	206,6	29,3	112,8	29,8	69,2	6,9
2004	38,5	47,5	31,8	73,1	18,4	81,4	14,0
2005	29,3	20,8	30,2	16,9	2,3	67,3	5,8
2006	20,7	16,1	16,0	28,6	2,7	54,5	4,3
2007	17,3	14,6	15,3	89,3	4,1	41,1	4,0
2008	17,1	19,5	16,3	13,7	-	37,8	3,5
2009	12,3	7,3	8,5	9,3	2,7	32,5	4,0

Примечание: сокращения ГБАО – Горно-Бадахшанская автономная область; РРП – районы республиканского подчинения; н/д – нет данных

За годы (1990-1999-х гг.) в результате межджиджского вооружённого противостояния резко ухудшилось социально-экономическое положение страны, которое привело к массовой миграции населения в соседние страны, в основном Афганистан, и обратно в Таджикистан, на прежние места, которые привели к серьезным нарушениям систем жизнеобеспечения.

Неудовлетворительное обеспечение доброкачественной питьевой водой, состояние её санитарной очистки и канализирования населённых мест, несвоевременность диагностики, госпитализации, лечение брюшного тифа, снижение уровня противоэпидемической и профилактической работы стали основными причинами резкого увеличения инфекционной заболеваемости и возникновения эпидемий брюшного тифа. Последним, только в 1997 году, переболело около 30 тыс. человек (497,8 на 100 тыс. населения), в том числе в г. Душанбе - более 10 тыс. человек (1902,4 на 100 тыс. населения), что в 3,8 раза выше средне-республиканского показателя.

Анализ заболеваемости по регионам показал, что в Кулябской зоне Хатлонской области заболеваемость за 1996 и 1997 годы в среднем увеличилась по сравнению с 1995 годом почти в 90 раз, достигнув уровня, начиная с 6,6 до 599,0 и 586,6 случаев на 100 тыс. населения.

Достаточно высоким он был в районах республиканского подчинения и Хатлонской области, где было зарегистрировано более 9000 случаев брюшного тифа в каждом из регионов (69,7 и 449,0 на 100 тыс. населения). За этот период в 5 раз выросла заболеваемость в ГБАО, хотя по сравнению со средне-республиканским уровнем она была в 4,5 раза ниже, что вполне можно объяснить завозом инфекции в виде привозных случаев и дальнейшим контаминационным заражением населения. Относительно благополучной в этом отношении была Согдийская область, хотя и здесь заболеваемость выросла в 2,7 раза (45,4 и 65,1 на 100 тыс. населения за 1998 и 1999 годы), что в 11 раз ниже средне-республиканских показателей.

Как видно из таблицы 1, к концу 1999 года острота эпидемического процесса брюшного тифа, наблюдаемая в 1997 году, вместе с показателем уровня его заболеваемости по РТ снизилась более чем в 3 раза - с 513,9 до 168,0 случаев на 100 тыс. населения, в частности, по г. Душанбе - более чем в 20 раз. Однако, в Согдийской области, она увеличилась более чем в 2 раза.

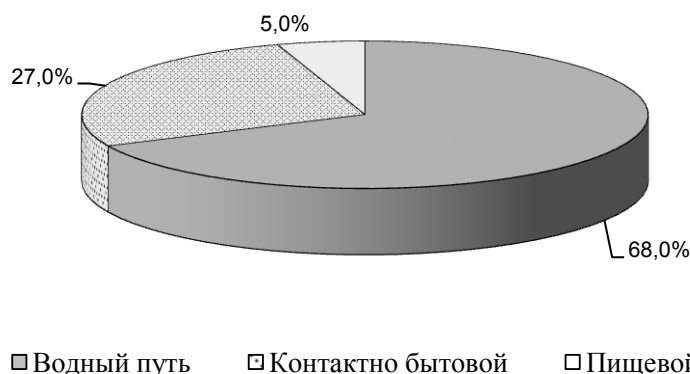


Рис.1. Распределение заболеваемости брюшным тифом в период эпидемии болезни (1997) в зависимости от путей передачи инфекции (%)

Из рисунка 1 видно, что основной причиной эпидемии брюшного тифа было употребление недоброкачественной питьевой воды, как в городах, так и в сельской местности, где она по санитарно-микробиологическим показателям была низкого качества. Удельный вес нестандартных проб в течение года колебался в разводящих водопроводных сетях 39,0-47,8 и 57,0-70,1% соответственно. Если учесть, что значительная часть сельского населения (45%) для хозяйственно-бытовых целей использует загрязнённую воду из рек, оросительных каналов, арыков и хаузов (искусственные ямы), то становится понятной закономерность высокой хронической активности водного пути передачи брюшного тифа.

1025 больных с диагнозом брюшной тиф и в зависимости от тяжести заболевания распределены на три группы (рис. 2): I группа - 257 (25,07%) больных с брюшным тифом имела лёгкое течение; II группа - 430 (41,95%) - средней степени тяжести; III группа – 338 (33,98%) - тяжёлое течение.



Рис. 2. Схема разделения больных на группы в зависимости от тяжести течения брюшного тифа

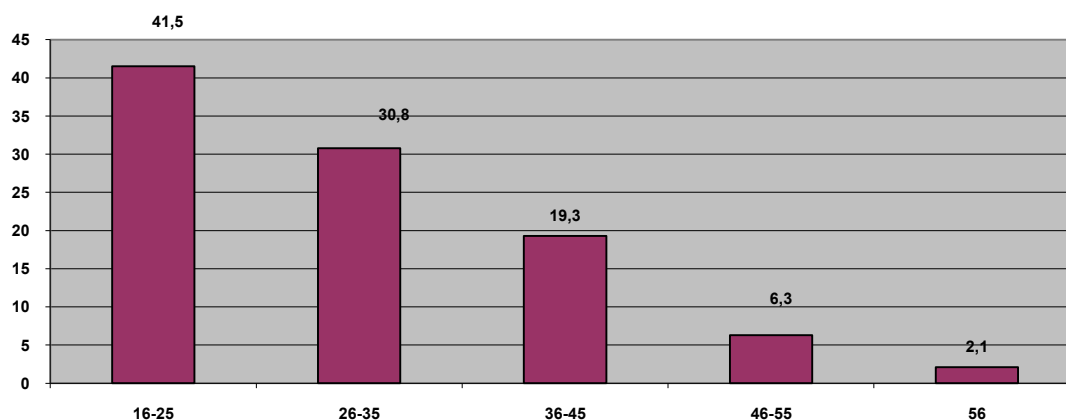


Рис.3. Возрастная структура больных брюшным тифом среди населения

При изучении возрастной структуры больных брюшным тифом населения республики установлено, что 72% в основном заболевают молодые люди в возрасте 16-35

лет. Это еще раз подтверждает данные о водном факторе заражения брюшного тифа среди населения и военнослужащих (рис 3).

Следует отметить, что у большинства (74,93%) больных брюшной тиф имел среднее и тяжёлое течение. Для этого основным критерием служила выраженность клинических проявлений со стороны органов и систем при брюшном тифе (таблица 2).

Таблица 2. Основные симптомы брюшного тифа различной степени тяжести у населения (M±m)

Тяжесть течения Симптомы	Лёгкая форма (n=257)	Средней тяжести (n=430)	Тяжёлая форма (n=338)
Озноб	31 (12,1%)	164 (38,1%)	216 (63,9%)
Головные боли	213 (82,9%)	383 (89,1%)	318 (94,1%)
Ригидность мышц шеи	23 (8,9%)	90 (20,9%)	128 (37,9%)
Вялость	46 (17,9%)	185 (43%)	162 (47,9%)
Психоз	-	16(3,7%)	159 (47%)
Сопор	-	-	229 (67,8%)
Кома	-	-	54 (16%)
Носовое кровотечение	18 (7%)	69 (16%)	122 (36,1%)
Одышка >20 р/мин	46 (17,9%)	206(47,9%)	243 (71,9%)
Хрипы в легких	31 (12,1%)	138 (32,1%)	196 (58%)
Снижение А/Д	49 (19,1%)	249 (57,9%)	264 (78,1%)
Тахикардия	36 (14%)	113(26,3%)	267 (79%)
Брадикардия	169 (65,8)	241 (56%)	54 (16)
Отсутствие аппетита	90 (35%)	232 (54%)	307 (90,8%)
Сухость во рту	98 (38,1%)	211 (49,1%)	243 (71,9%)
Тифозный язык	56 (21,8%)	241 (56%)	268 (79,3%)
Тошнота (рвота)	72 (28%)	138 (32,1%)	183 (54,1%)
Боли в животе	51 (19,8%)	120 (27,9%)	149 (44,1%)
Вздутие живота	46 (17,9%)	155 (36%)	182 (53,8%)
Увеличение печени	169 (65,8%)	370 (86%)	331 (97,9%)
Жидкий стул	72 (28%)	189 (43,9%)	176 (52,1%)
Дегтеобразный стул	-	-	155 (45,9%)

На основании данных следует отметить, что для тяжёлой формы брюшного тифа характерна тяжёлая интоксикация организма, поражение органов и систем, расстройства их функций и развитие тяжёлых осложнений. Основные симптомы болезни отмечались у всех больных, независимо от тяжести течения заболевания, но они в разделённых группах отличаются по степени выраженности и по их продолжительности.

Изучение анамнестических данных в основных группах показало, что заболевание имело острое, подострое и латентное начало (таблица 3):

- в I группе заболевание у 48,1% больных имело острое; у 44,2% - подострое; у 7,7% - латентное начало;
- во II группе заболевание у 33,7% больных имело острое; у 36,5% - подострое; у 29,8% - латентное начало;
- в III группе заболевание у 20% больных имело острое; у 39,1% подострое; у 40,9% - латентное начало.

При сборе анамнеза заболевания стало известно, что все больные с подострым и латентным началом заболевания на догоспитальном этапе с целью самолечения принимали медицинские препараты (в основном, жаропонижающие и антибиотики).

Следует отметить, немаловажным является тот факт, что в настоящее время население доступно (по своему усмотрению) приобретает те или иные лекарственные

Таблица 3. Характер начала брюшного тифа в зависимости от тяжести течения заболевания (М±м)

Тяжесть течения болезни	Острое начало	Подострое начало	Латентное начало	Всего
Лёгкое течение	124 (48,1%)	113 (44,2%)	20 (7,7%)	257 (100%)
Средней тяжести	145 (33,7%)	157 (36,5%)	128(29,8%)	430 (100%)
Тяжёлое течение	68 (20%)	132 (39,1%)	138 (40,9%)	338 (100%)
ВСЕГО	337(25,8%)	402(38,5%)	286 (35,6%)	1025 (100%)

вещества и принимает их с целью самолечения. Самолечение больными приводило к невыраженному и стёртому течению начальной стадии болезни, к ошибочной и/или поздней диагностике, к усугублению состояния больных, перехода лёгкой формы на более тяжёлые формы течения брюшного тифа.

Средний срок от начала заболевания до обращения больных за медицинской помощью составил (таблица 4):

- при лёгком течении у 76,3% до 7 дней; у 21% от 8 до 14 дней; у 2,7% от 15 до 21 дня болезни с начала болезни;
- при средней тяжести течения у 52,8% до 7 дней; у 30,7% от 8 до 14 дней; у 15,3% от 15 до 21 дня; у 1,2% позже 3-х недель с начала болезни;
- при тяжёлом течении у 10,4% до 7 дней; у 26,3% от 8 до 14 дней; у 28,4% от 15 до 21 дня; у 34,9% позже 3 недель с начала болезни.

Таблица 4. Сроки обращаемости больных брюшным тифом за медицинской помощью (М±м)

Тяжесть течения болезни	1-7 день	8-14 день	15-21 день	Позже
Лёгкое течение	196 (76,3%)	54(21%)	7 (2,7%)	-
Средней тяжести	227 (52,8%)	132 (30,7%)	66 (15,3%)	5 (1,2%)
Тяжёлое течение	35 (10,4%)	89 (26,3%)	96 (28,4%)	118 (34,9%)
ВСЕГО	458(44,7%)	275(26,8%)	169 (16,5%)	123 (12%)

Следует отметить, что большинство больных с лёгким течением брюшного тифа обратились в первую неделю от начала заболевания, а большинство больных с тяжёлым течением заболевания обратились за медицинской помощью позже двух недель от начала заболевания. Поздние обращения больных и поздняя их госпитализация ухудшало санитарно-эпидемиологическую обстановку, способствовало распространению инфекции не только водным, но и контактно-бытовым и пищевым путями.

Таким образом, основными факторами, усугубляющими течение брюшного тифа, являются позднее обращение больных за медицинской помощью, самолечение и поздняя их госпитализация.

Клинические наблюдения (мониторинг) за температурой больных в основных группах (таблица 5) показали, что средняя продолжительность лихорадочного периода составила:

- при лёгком течении у 90,7% до 10 суток; у 9,3% от 11 до 20 суток;
- при средней тяжести у 16% до 10 суток; у 79,5% от 11 до 20 суток; у 4,4% более 21 суток;
- при тяжёлом течении у 3,2% до 10 суток; у 28% от 11 до 20 суток; у 68,8% более 21 суток.

Кроме этого, в третьей группе длительность лихорадочного периода была у 117 (34,6%) больных до 30 суток и у 84 (24,9%) - до 45 суток.

Таблица 5. Продолжительность (сутки) лихорадочного периода в зависимости от тяжести течения брюшного тифа (М±м)

Тяжесть течения брюшного тифа	До 10 суток	От 11 до 20 суток	Более 21 суток
Лёгкое течение	233 (90,7%)	24 (9,3%)	-
Средней тяжести	69 (16%)	342 (79,5%)	19 (4,4%)
Тяжёлое течение	11 (3,2%)	95 (28%)	232 (68,6%)
ВСЕГО	313 (30,5%)	461(44,9%)	251(24,4%)

Длительность лихорадочного периода определяла тяжесть течения брюшного тифа и степень эндогенной интоксикации. Исход и сроки выздоровления больных зависели от выраженности и длительности лихорадочного периода брюшного тифа, которые являются основными в симптомокомплексе заболевания.

Выводы:

1. Основной причиной эпидемии брюшного тифа у населения республики было употребление недоброкачественной питьевой воды, как в городах, так и в сельской местности, где по санитарно-микробиологическим показателям в разводящих водопроводных сетях удельный вес нестандартных проб колебался в пределах 39,0-47,8 и 57,0-70,1% соответственно.

2. Основным путём передачи инфекции среди населения республики являлся в 68% водный, контактно-бытовой - 27% и пищевой - 5%.

3. Усугубляющими тяжесть течения заболевания брюшным тифом факторами являются скрытый характер начала заболевания и поздние сроки обращаемости больных за медицинской помощью.

4. Основными критериями, определяющими тяжесть течения болезни, являются выраженность, стойкость и продолжительность лихорадочного периода.

5. Исход заболевания и сроки течения болезни зависят от выраженности и длительности лихорадочного периода заболевания брюшным тифом.

6. Самолечение и поздняя обращаемость (за медицинской помощью) больных брюшным тифом способствовали ухудшению тяжести течения заболевания и санитарно-эпидемиологической обстановки, распространению инфекции не только водным, но и пищевым и контактно-бытовыми путями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов К.С. Опыт оказания медицинской помощи инфекционным больным в Афганистане / К.С. Иванов // Военно-медицинский журнал. - 1992. - № 6. -С. 45-48.
2. Коваленко А.Н. Клинические особенности и этиотропная терапия брюшного тифа у российских военнослужащих в Республике Таджикистан: автореферат диссертации к.м.н. / А.Н. Коваленко. -Санкт-Петербург, 2000. - 23 с.
3. Брюшной тиф / В.И. Лучшев, Л.В. Соколова, В.Н. Володина [и др.]// Российский медицинский журнал. - 2002. - № 2. -С. 52-57.
4. Маджидов В.М. Брюшной тиф и паратифы А и Б / В.М. Маджидов, И.И. Шаинский. -Ташкент, 1991. - 175 с.
5. Махнев М.В. Особенности эпидемического проявления брюшного тифа в организованных коллективах / М.В. Махнев // Микробиология. - 2002. - № 1. -С. 27-32.
6. Мусабаев И.К. Особенности клинического течения брюшного тифа в зависимости от возраста / И.К. Мусабаев, И.Г. Мухамедова // Медицина Узбекистана. - 1985. -№3. -С. 50-53.
7. Рафиев Х.К. Проблемы инфекционной патологии в Республике Таджикистан / Х.К. Рафиев, Н.Б. Лукьянов // Эпидемиология и инфекционные болезни. - 1999. -№5. -С. 11-13.
8. Опыт лечения больных брюшным тифом / Э.Р. Рахманов, В.В. Малеев, Х.К. Камардинов [и др.]// Эпидемиология и инфекционные болезни. - 1999. -№4. -С. 54-55.
9. Эбади Р. Клинико-эпидемиологическая характеристика и некоторые показатели неспецифической резистентности организма при брюшном тифе в эпидемическом регионе: автореферат диссертации к.м.н. / Р. Эбади. -Киев, 1986. -17 с.

10. Comparison of clinical features and pathologic findings in fatal cases of typhoid fever during the initial and later stages of the disease / A.K. Azad, R. Islam, M.A. Salam [et al.] // *Am. J. Trop. Med. Hyg.* - 1997. - vol.56. - № 5. -P.490-493.
11. Typhoid fever at a resort hotel in New York: A large outbreak with an unusual vehicle *Hi* / G.S. Birkhead, D.L. Morse, W.C. Levine [et al.] // *J.Infection Diseases.* - 1993. - vol.167. -P.1228-1232.
12. Typhoid fever produced by multiresistant *Salmonella typhi* acquired in Spain / J. Ena, C. Martinez, Ortiz de la Tabla V. [et al.] // *Med. Clin. (Bare).* - 1994. -vol.102. - № 4. -P. 157-158.
13. Epidemic typhoid fever - Dushanbe, Tajikistan, 1997 // *Morb. Mortal. Wkly. Rep.* - 1998. - vol.18. - № 47 (36). -P. 752-756.
14. A Massive Epidemic of Multidrug-Resistant Typhoid Fever in Tajikistan Associated with Consumption of Municipal Water / J.H. Mermin, R. Villar, J. Carpenter [et al.] // *J.Infection Diseases.* - 1999. – vol.179. - № 6. –P. 1416-1422.
15. Yap Y.F. Typhoid fever in children - a retrospective study of 54 cases from Malaysia. Singapore / Y.F. Yap, S.D. Puthuchearu // *Med. J.* - 1998. - vol.39. - № 6. -P. 260-262.

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ БРЮШНОГО ТИФА СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ

Установлено, что причиной эпидемии брюшного тифа было использование загрязнённой воды для хозяйственно-питьевых нужд. Питьевая вода, употребляемая населением, по санитарно-микробиологическим показателям была низкого качества.

Детерминантом эпидемии брюшного тифа был водный путь передачи - 68%, вспомогательными были контактно-бытовой - 27% и пищевой - 5%.

Из 1025 больных среди населения у 257 (25,07%) выявлено лёгкое течение брюшного тифа, у 430 (41,95%) - средняя степень тяжести; и у 338 (33,98%) - тяжёлое.

Отягощающими факторами тяжёлых форм и частых осложнений являлись: позднее обращение за медицинской помощью, поздняя госпитализация, самолечение, сочетанная инфекция и сопутствующая патология и дефицит массы тела.

Исход заболевания, сроки течения болезни и критерии их тяжести зависят от выраженности, стойкости и продолжительности лихорадочного периода заболевания брюшным тифом.

Ключевые слова: брюшной тиф, население, пути передачи, интоксикация, лихорадка, осложнение, летальность

ANALYSIS OF MORBIDITY AND HEAVINESS OF FORMS OF TYPHOID FEVER AMONG POPULATION OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

The main reason of the typhoid fever epidemic among the population of the Republic was the consumption of low-quality drinking water both in cities and in rural areas. The quality of drinking water, which is used by population, was very low in terms of sanitary and microbiologic indications. The unit weight of non-standard probes ranged 39.0–47.8 and 57.0–70.1% correspondingly during the year in the current water-supply networks.

The main ways of transfer of the infection among the population of the republic was water (68% of cases), person-to-person contact (27%) and food (5%).

Of 1025 diseased among the population, 257 (25.07%) had light form of typhoid fever, 430 (41.95%) had medium form; and 338 (33.98%) had heavy form of the disease.

The burdening factors of the heavy forms and private complications were the late applying for medical aid, late hospitalization, self-treatment, combined infection and the accompanying pathology and shortage of weight.

Key words: typhoid fever, population, ways of transfer, intoxication, fever, complication, lethality

Сведения об авторах: **Одинаев Ниёз Сафарович** – кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой терапии Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 918-62-31-29**. E-mail: **Vaska5@list.ru**

К.Н. Одинаева - врач Национального медицинского центра РТ. Телефон: **(+992) 938-99-51-15**

М.С. Талабов - доктор медицинских наук, профессор кафедры эпидемиологии и инфекционных болезней Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 918672315**. E-mail: **m.talabov@mail.ru**

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Р.М. Нуров, С.М. Сайдалиев, К.М. Курбонов, П.У. Махмудова, М.А. Мансурова

Таджикский национальный университет,

МЗиСЗ РТ, Республиканский центр защиты населения от туберкулеза

МЗСЗН РТ НИИ профилактической медицины

Актуальность: Туберкулез (ТБ) остается одной из важнейших и самых острых медицинских и социальных проблем (1). Ежегодно в мире обнаруживают около 10 миллионов новых случаев заболевания туберкулезом, а умирают от туберкулеза около 2 миллионов человек. Это больше, чем от СПИДа и всех тропических болезней вместе взятых. Из всех летальных случаев в мире, которые можно было избежать, четверть приходится на смерть от туберкулеза.

На долю развивающихся стран приходится 95% заболеваний ТБ и 98% случаев смерти от нее.

Важной причиной сохранения угрозы, связанной с туберкулезной инфекцией, является значительное ограничение возможностей этиотропной химиотерапии в связи с появлением и распространением лекарственно-устойчивых (ЛУ) штаммов микобактерий туберкулеза (2).

Возникновение устойчивости к противотуберкулезным препаратам, и в частности мультилекарственной устойчивости ТБ (МЛУ-ТБ), становится основной проблемой в системе общественного здравоохранения в ряде стран, основной причиной смерти больных и препятствием для контроля за распространением туберкулеза в мировом масштабе (5,6).

В 1997 году ВОЗ и международный союз по борьбе с ТБ сообщили о широком распространении ТБ с лекарственной устойчивостью к изониазиду и рифампицину (МЛУ), в некоторых странах мира, особенно в странах бывшего советского Союза (7). Показатель заболеваемости туберкулезом в Республике Таджикистан в 2013 году составлял 68,8 на 100 тыс. населения, когда несколько лет назад этот показатель превышал 100 на 100 тыс. населения (3). В то же время рост мультирезистентных форм туберкулеза и увеличение случаев регистрации формы туберкулеза с широкой лекарственной устойчивостью (ШЛУ) стало актуальной проблемой Республики Таджикистан. По данным Республиканского центра защиты населения от туберкулеза, в 2014 году 14,4% зарегистрированных больных составляли больные с мультирезистентной формой туберкулеза (4). Согласно сведениям данного источника, в 2015 году зарегистрировано 256 случаев (4,1%) Пре-ШЛУ и 98 случаев (1,2%) с широкой лекарственной устойчивостью. Также представляет опасность ограничение возможности охвата лечением больных с широкой лекарственной устойчивостью. В 2015 году из 98 выявленных больных только 46,9% (46 случаев) охвачено полноценным лечением, с применением Бедаквилина, в то же время остальные больные, находясь среди населения, оставались без соответствующего лечения или ограниченным применением повышенных доз Изониазида и других противотуберкулезных препаратов (ПТП).

Несмотря на достигнутые успехи, изучения данной проблемы объясняется ростом МЛУ, ШЛУ форм туберкулеза и стабильно сохраняющимся высоким уровнем заболеваемости и распространенности туберкулеза среди населения РТ.

Цель исследования: Определение факторов, влияющих на сохранения высокого роста заболеваемости туберкулезом и увеличение устойчивых форм в РТ.

Материалы и методы исследования. Исследована многолетняя эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в РТ. Изучены факторы, влияющие на

сохранение высокого роста заболеваемости туберкулезом, увеличение устойчивых форм по данным Центра по борьбе с туберкулезом при Министерстве здравоохранения и социальной защиты населения. Их анализ сопровождался обзорной экспертизой отечественных и зарубежных статей, отчетов и докладов.

Результаты и их обсуждение. Республика Таджикистан с 2002 года начала внедрение стратегии ДOTS и в 2008 году достигла охвата всего населения страны, в том числе и пенитенциарных учреждений. С момента внедрения ДOTS программы, в республике улучшилась выявляемость больных туберкулезом. Пик заболеваемости среди населения Республики отмечен в 2007 году, когда она составила 85,1 на 100.000 населения (рис.1.). В то же время до начала внедрения ДOTS программы в РТ, заболеваемость составила 49,6 на 100.000 населения. Начиная с 2008 года рост заболеваемости постепенно начал снижаться и к 2015 году она достигла 60,1 на 100. 000 населения.



Рис. 1. Эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в 2002-2015 гг.

Несмотря на достигнутые успехи, эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в РТ остается тяжелой. Это прежде всего обусловлено увеличением роста лекарственно устойчивых форм туберкулеза (табл.1.), за счет плохой изоляции больных туберкулезом, недостаточной активности санэпиднадзора и нарушения режима лечения, связанных с высокой миграцией пациентов в процессе активного и длительного курса лечения ЛУ форм ТБ больных.

Табл. 1. Регистрация и охват лечения лекарственно-устойчивых форм туберкулеза в РТ 2009-2015гг.

Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Количество выявленных больных МЛУ форм ТБ	245	333	604	773	911	902	702
Количество выявленных больных МЛУ форм ТБ, охваченные лечением .	52	245	380	536	668	804	682
В %	21	74	63	69	73	89	97.2

Согласно приведенным данным, доля ЛУ формы туберкулеза среди зарегистрированных ТБ больных РТ в 2009 году составила 3,3%, а в 2013 году она достигла 14,0%.(табл.1.). Несмотря на высокий процент охвата лечения, необходимо отметить высокий процент летальности от ЛУ формы туберкулеза, (табл.1., рис.2.). Если охват лечением всех ЛУ форм ТБ в 2009 году составил 21%, то в 2015 году было охвачено лечением 97,2% пациентов.

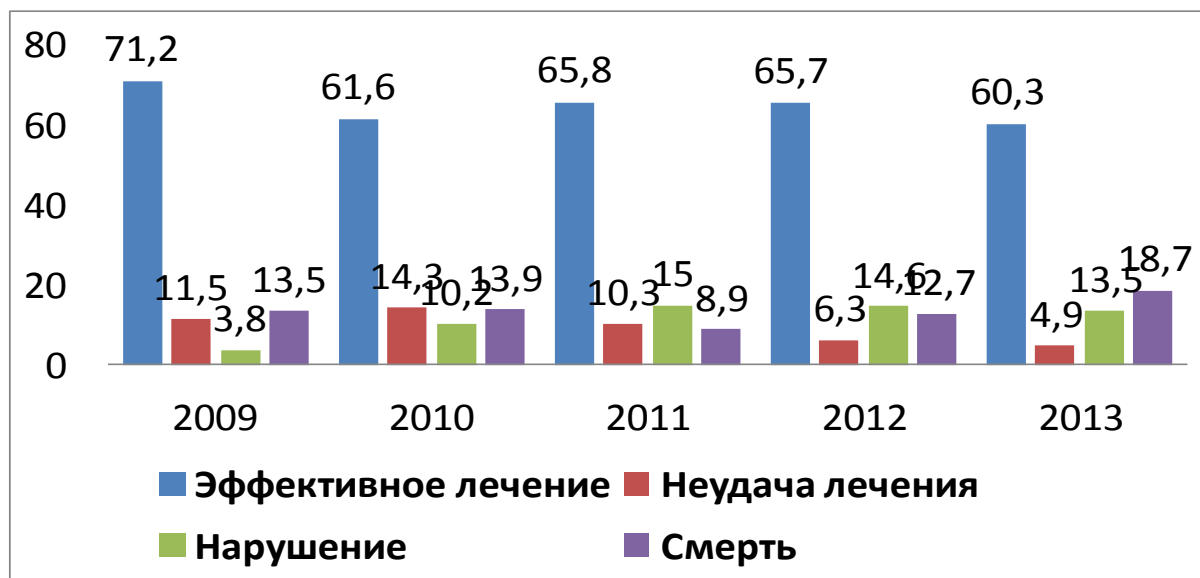


Рис.2. Результат лечения всех ЛУ форм ТБ (в%)

Согласно приведенным данным, несмотря на достигнутые результаты, летальность от всех ЛУ форм ТБ остается высокой и в 2013 году составляет 18,7%. Необходимо отметить роль сочетанной инфекции (ТБ/ВИЧ) на показатели летальности от ЛУ форм ТБ (рис.3.).

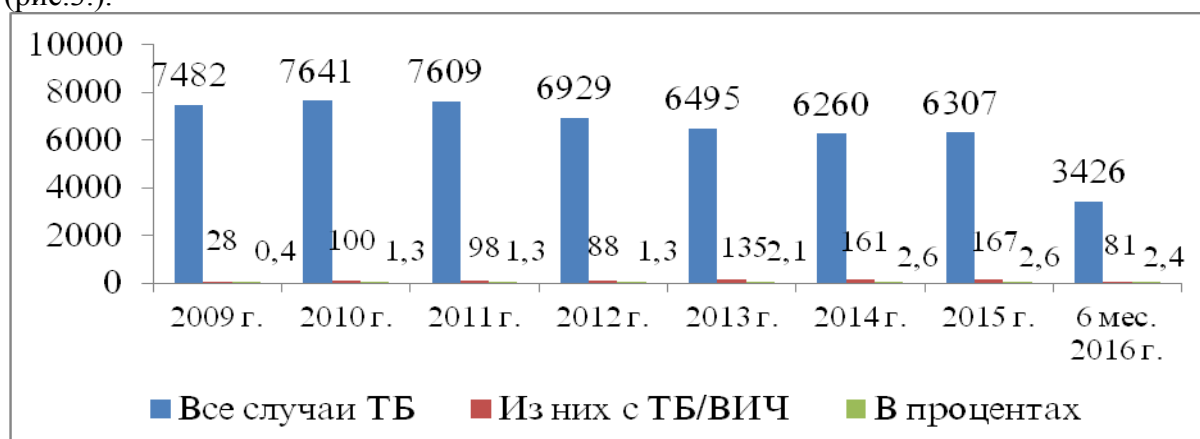


Рис. 3. Ситуация сочетанной инфекции ТБ/ВИЧ в республике в период с 2009 по 2015гг. и за 6 мес. 2016 года

Согласно проведенному анализу статистических данных с 2009 по 2016гг. отмечается двухкратное увеличение роста сочетанной инфекции ТБ/ВИЧ. Если доля сочетанной инфекции ТБ/ВИЧ в 2010 году составила 1,3% от общей численности ТБ больных, то в 2015 году она составила 2,6% (рис.3.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохин В.В. Лабораторная диагностика туберкулёза / В.В. Ерохин. -М., 2012. -704 с.
2. Распространение первичной лекарственной устойчивости при туберкулезе в четырех административных территориях Северо-Западного федерального округа Российской Федерации / А.А. Баранов, А.О. Марьяндышев, Н.И. Низовцева [и др.] // Пробл.туб. - № 12. -С. 9-12.
3. Бобоходжаев О. Расширение доступа к амбулаторному лечению туберкулеза и совершенствование ухода за детьми, больными туберкулезом, в регионе Центральной Азии и Восточной Европы / О. Бобоходжаев // Материалы Международного симпозиума. - 2013. -С.73-77.
4. Раджабов А. Presentations from the 2nd meeting of members of Coalition "STOP TB Partnership, Tajikistan" (STBPT) / А. Раджабов. - 2016.

5. Мошняга А. Задачи систем здравоохранения в эффективной борьбе с туберкулёзом: проблемы и возможности в странах бывшего Советского Союза / А. Мошняга. - 2006. -С. 82-84.
6. Jaan Ween. Consolidated Action to Prevent and Address MDR/XDR-TB in Europe / Jaan Ween // 9 th National TB Programme Managers Meeting of WHO European Region/14 th Wolfheze Workshops. - 2010. -P.14.
7. Global Tuberculosis Report. – WHO. – 2010.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Несмотря на снижение показателей заболеваемости туберкулезом среди населения РТ, эпидемиологическая ситуация остается тяжелой (стабильный уровень заболеваемости). Это, прежде всего, обусловлено увеличением роста лекарственно устойчивых форм туберкулеза, за счет плохой изоляции больных туберкулезом, недостаточной активности санэпиднадзора и нарушения режима лечения, связанных с высокой миграцией пациентов в процессе активного и длительного курса лечения ЛУ форм ТБ больных. Высокий показатель летальности от ЛУ форм туберкулёза, связан с сочетанием с ВИЧ – инфекцией, которая усугубляет течение заболевания.

Ключевые слова: туберкулёз, ВИЧ/СПИД, эпидситуация, лекарственно-устойчивая форма.

FACTORS AFFECTING TUBERCULOSIS EPIDEMIOLOGICAL SITUATION IN TAJIKISTAN

Despite the decline in TB incidence among the population of the RT, the epidemiological situation remains severe (stable incidence). This is primarily due, increasing the growth of drug-resistant forms of tuberculosis, due to poor isolation of TB patients, lack of activity and violation of the Sanitary and Epidemiological Surveillance of treatment associated with high migration of patients in the active treatment and the duration of treatment of patients with DR-TB. The high rate of mortality from LU forms of tuberculosis, is associated with a combination of HIV - infection, which exacerbates the disease.

Key words: Tuberculosis, HIV / AIDS epidemiological situation, drug-resistant forms.

Сведение об авторах: *Нуров Рустам Маджидович* – доктор медицинских наук, зав. кафедрой эпидемиологии и инфекционных болезней Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 988-88-65-21**. E-mail: **rustaminur@mail.ru**

Сайдалиев Саъдуло Махмадалиевич – кандидат медицинских наук, зав. отделом науки Республиканского центра защиты населения от туберкулеза по лечебной работе, МЗиСЗ РТ. Телефон: **(+992) 985-61-78-02**. E-mail: **saidalievs@mail.ru**

К.М. Курбонов - кандидат медицинских наук, ассистент кафедры эпидемиологии и инфекционных болезней Таджикского национального университета. Телефон: **938-50-32-74**. E-mail: **kosim.kurbonov@gmail.com**

Махмудова Парвина Улмасовна - ассистент кафедры эпидемиологии и инфекционных болезней Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 918-28-00-03**

М.А. Мансурова - ассистент кафедры эпидемиологии и инфекционных болезней Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 985-99-94-19**

ФАРМАЦИЯ

ТУБЕРКУЛЁЗ ЛЕГКИХ: СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПОИСК ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ

Л.В. Савченкова

Таджикский национальный университет

В мире каждый год заболеваемость туберкулезом составляет около 10 миллионов человек, 3 миллиона умирает, т.е. ежедневно умирают около 8 тысяч человек. На сегодняшний день общее количество заболевших превысило 60 миллионов, около 20 миллионов из них имеют открытую форму туберкулеза - то есть являются постоянными источниками опасности для здоровых людей. Среди причин смерти туберкулез занимает 10-ю строчку и первое место среди инфекционных болезней. В 1993 году ВОЗ объявила туберкулез глобальной проблемой здравоохранения. По данным ВОЗ, туберкулез является "первым убийцей молодых женщин", так как во всем мире туберкулезом болеют более 900 миллионов женщин. Среди них ежегодно будет умирать порядка 1 миллиона, большей частью в детородном возрасте.

Туберкулез является не только производным уровня жизни населения, но и маркером состояния общества. По данным ВОЗ, в организме каждого третьего человека уже имеется туберкулезная палочка. Большая заболеваемость зафиксирована в тех странах, где есть эпидемия СПИДа: это страны Африканского континента и бывшего Советского Союза.

В современной эпидемиологии туберкулеза все более существенное значение приобретают факторы: лекарственная устойчивость микобактерии туберкулеза и ВИЧ-инфекция, непосредственно влияющие на все показатели. При этом ухудшаются не только эпидемиологические показатели, но и эффективность лечения, а также резко повышается его стоимость.

Основным методом лечения туберкулеза является химиотерапия. При этом терапевтический эффект зависит от двух взаимосвязанных факторов: подавления размножающейся популяции микобактерий с помощью противотуберкулезных химиопрепаратов и регрессии туберкулезных изменений в пораженных органах с развитием репаративных процессов. В современных условиях возникает необходимость постоянного совершенствования режимов химиотерапии.

В течение нескольких десятилетий накоплен значительный опыт по применению противотуберкулезных препаратов, позволивший определить основные принципы лечения туберкулеза, однако в современных условиях возникает необходимость постоянного совершенствования режимов химиотерапии, определенной комбинации химиопрепаратов, их дозировки, способа использования в виде однократной суточной дозы или разделенной на 2–3 приема, пути введения (внутрь, внутривенно, в виде аэрозолей, эндобронхиальных вливаний, ректально) и ритма приема химиопрепаратов (ежедневный или интермиттирующий) [4].

Пероральное применение туберкулостатиков, как правило, вызывает различные побочные эффекты: раздражение слизистой желудочно-кишечного тракта (характерно для изониазида), токсические гепатиты (рифампицин), тошноту, рвоту, диарею (пиразинамид). В некоторых случаях применение таблеток затруднено или противопоказано, в связи с чем была разработана новая форма выпуска препаратов в виде ректальных суппозиторий. Клинические испытания показали, что применение туберкулостатиков в виде суппозиторий более целесообразно, т.к. максимальная концентрация в крови обнаруживается уже через 2 часа и удерживается в течение 8–10 часов. При приеме

таблетированной формы туберкулостатиков пик концентрации в крови (как по этамбутолу, так и по изониазиду) наблюдается только через 4 часа и удерживается в течение 6–8 часов, что согласуется с данными литературы [2]. При этом побочные эффекты, характерные для туберкулостатиков при их пероральном введении, либо полностью отсутствуют, либо значительно снижены.

В 2010 г. была собрана и проанализирована информация по распространенности туберкулеза из 211 стран мира. На тот момент было зарегистрировано 8,4 млн. случаев патологии. По данным, поступающим из большинства регионов планеты, резистентность МБТ к антибактериальным препаратам (АБП) регистрируется повсеместно, обнаруживая тенденцию к росту. Частота ее варьирует в разных странах. Так, проведенные в 1998-1999 гг. исследования (США) показали, что у больных туберкулезом, проживающих в городах с наибольшей плотностью населения (например, в Нью-Йорке), МБТ оказались устойчивыми к одному препарату и более в 21% случаев, а полирезистентный туберкулез обнаруживался в 8%. По данным экспертов ВОЗ, особенно значительна его доля в странах бывшего СССР и частично в Китае [5].

Проблема резистентности приобрела глобальный характер, и ВОЗ пытается решить ее, предлагая программы «ДОТС и ДОТС плюс». Однако из-за организационных трудностей, небольшого набора АБП (особенно в странах Африки, большинстве республик бывшего СССР и др.), несоблюдения больными режима лечения (до 40% случаев в различных регионах США), осуществить эти программы в полном объеме невозможно, и следовательно, ожидать максимальной эффективности терапии не приходится. В ряде случаев она безуспешна по причине резистентности МБТ к АБП. Это обстоятельство побуждает исследователей, во-первых, к синтезу новых лекарственных веществ, во-вторых - к модификации уже существующих противотуберкулезных средств, но с новыми свойствами, а в-третьих - к апробации во фтизиатрической практике современных антибиотиков широкого спектра действия, ранее не применявшихся (и изначально не предназначенных) для лечения туберкулеза [4].

Не обсуждая проблему создания абсолютно новых препаратов, решение которой потребует колоссальных затрат и длительных научных изысканий, рассмотрим результаты исследований, связанные с модификацией существующих ЛС. В частности, среди известных АБП внимание ученых привлек антибиотик рифампицин: во-первых, это один из самых мощных противотуберкулезных агентов, а во-вторых, устойчивость к нему стала заметно увеличиваться (по обобщенным данным, более 4%). За счет химической модификации нафталанового кольца рифампицина в 1992 г. удалось создать новую генерацию химиопрепарата, получившую название «рифабутин (микобутин)», а в конце 90-х гг. - рифапентин и рифалацил. Клинические исследования показали, что рифабутин быстро абсорбируется в желудочно-кишечном тракте, его концентрация в крови сохраняется более 14 ч, т.е. эффект более пролонгирован по сравнению с рифампицином. Побочное действие обоих препаратов аналогично: диарея, гепатит, аллергические реакции и изменения со стороны крови. Однако рифабутин имеет преимущество перед рифампицином при множественной устойчивости возбудителя к ЛС. Перспективным представляется применение рифалацила, т.к. он практически не вызывает токсических гепатитов при длительном приеме. Эти свойства препарата объясняют изменением его метаболизма по отношению к цитохромам P450 [1,12].

Другим направлением современной фармакологии, связанным с повышением активности рифампицина, является поиск новых лекарственных форм, в состав которых включают липосомы. Использование подобной структуры позволит существенно снизить частоту побочных реакций и повысить бактериостатические свойства препарата.

В последнее десятилетие при резистентных формах туберкулеза начал применяться амикацина сульфат. Это полусинтетический аминогликозид, созданный Н. Kawaguchi et al.

(1972) посредством ацетилирования 1-аминогруппы 2-дезоксистрептаминовой половины канамицина А. Антибиотик обладает широким спектром действия, преимущественно в отношении грамотрицательных бактерий, подавляет размножение МБТ. Он распределяется в определённых концентрациях в легком, печени, миокарде, селезёнке, других органах, избирательно накапливаясь в корковом слое почек; может проникать через гематоэнцефалический барьер, особенно выражено это свойство при воспалении менингеальных оболочек. Амикацин активен против стрептомицинустойчивых МБТ, однако отмечена перекрестная резистентность к препарату штаммов, не чувствительных к канамицину и частично к полипептиду капреомицину [13].

В 90-е гг. появились первые публикации, посвященные применению фторхинолонов во фтизиатрии. Первые данные были получены при лечении туберкулеза лёгких офлоксацином и цiproфлоксацином, в последующем тестирование прошли спарфлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин и клинафлоксацин. Наиболее широко используются офлоксацин и цiproфлоксацин. Эти препараты обладают способностью подавлять «суперскручивание» ДНК бактериальной клетки, что ведет к прекращению ее репликации и нарушению транскрипции. В настоящее время проходят апробацию фторхинолоны нового поколения: AM-1155, Du-685a, CS-940. Достоинством фторхинолонов является их высокий комплайенс, позволяющий применять их длительное время. Вместе с вышеупомянутым амикацином эксперты ВОЗ предлагают включать их в схемы терапии полирезистентного туберкулеза.

Сегодня привлекает внимание новое поколение макролидов. Эти вещества, так же как и фторхинолоны, способны накапливаться внутриклеточно, особенно в макрофагах, что для лечения туберкулеза имеет принципиальное значение, т.к. возбудитель персистирует в макрофагах; кроме того, новые макролиды стимулируют действие на иммунокомпетентные клетки. Исследования, посвященные применению полусинтетического макролидного антибиотика кларитромицина (ингибитор трансляции, реагирующий с 50S-рибосомальной субъединицей бактериальной клетки), выявили, что в микробиологических тестах он оказался более активным по сравнению с рифампицином. Имеется клинический опыт и по использованию азитромицина (сумамед) [10].

В настоящее время изучается производное эритромицина -кетолитромицин, ранее известный под шифром HMR-3647. Так же как и кларитромицин, он подавляет белковый синтез, реагируя с БОБ-рибосомальной субъединицей, но по местам прикрепления к мишени они совпадают лишь частично. Правда, действие телитромицина оценено пока только в отношении быстрорастущих микобактерий, но не *M. tuberculosis*.

С целью повышения эффективности терапии резистентных форм туберкулеза в режимы лечения начали включать некоторые β -лактамы антибиотиков, в частности амоксициллин с клавулановой кислотой (амоксиклав). Он легко проникает через стенку МБТ, проявляет высокий аффинитет к пенициллинсвязывающему белку и благодаря этому обладает весьма широким спектром действия. К антибиотику умеренно чувствительны *M. tuberculosis*, *M. bovis*, а также некоторые атипичные штаммы - *M. fortuitum*, *M. kansasii*. Необходимо подчеркнуть, что при сочетании препарата с аминогликозидами *in vitro* инактивируется действие последних. Таким образом, на первых этапах комплексной терапии при остро прогрессирующем специфическом процессе, а также при длительном лечении пациентов с мультирезистентностью к большинству основных и резервных противотуберкулёзных препаратов как средство выбора можно рекомендовать амоксициллин с клавулановой кислотой [8].

Как известно, МБТ относятся к числу грамположительных хемоорганотропных аэробных бактерий и обладают большими адаптивными способностями к выживанию при низких концентрациях кислорода. Это свойство возбудителя было положено в основу тестирования метронидазола и некоторых нитроимидазолов. Известно, что последние

легко проникают в бактериальную клетку и, связываясь с ДНК, нарушают процесс репликации, оказывая противопаразитарное и противомикробное действие. В настоящее время предлагается назначать метронидазол больным с множественной лекарственной устойчивостью.

Таков небольшой перечень препаратов, сравнительно недавно нашедших применение у пациентов с преимущественно деструктивными и нередко прогрессирующими резистентными формами туберкулеза легких. Одни из них заняли прочное место в комплексных схемах (производные рифампицина, канамицина, фторхинолоны), другие пока внедряются и проходят клиническую апробацию (амоксиклав, азитромицин, карбапенемы и др.) [7].

Следует подчеркнуть, что химиотерапия при туберкулезе отличается от общепринятых способов применения различных АБП при других острых и хронических инфекциях. Туберкулостатическое лечение приходится проводить систематически и длительно. Это связано с биологическими характеристиками МБТ, значительной распространенностью и выраженностью специфических и неспецифических тканевых повреждений. Существенную роль играет также низкая скорость репаративных процессов, особенно при хронических формах болезни. Те же причины определяют и другое условие эффективности лечения - необходимость комбинирования туберкулостатиков с различными патогенетическими средствами, способствующими росту сопротивляемости организма инфекции. Здесь во фтизиатрии также наметились новые тенденции. По мнению некоторых авторов, использование интерферонов и особенно интерферона, а также интерлейкинов 12 и 2 может оказаться перспективным методом повышения иммунобиологического статуса больного [3].

Исследования в области туберкулеза проводятся в США в Национальном институте аллергии и инфекционных заболеваний и центрах контроля и профилактики заболеваний. Изучается безопасность, микробиологическая и иммунологическая активность рекомбинанта человеческого интерлейкина-2 у ВИЧ-негативных лиц. Совместно с японскими учеными определяется роль пептидореактивных γ , σ -Т-клеток, внутриклеточного иммунитета, а также исследуется оболочка микобактерий как возможный объект действия новых противотуберкулезных препаратов [14].

Кроме того, проводится апробация нового орального противотуберкулезного средства рифалазила в сочетании с изониазидом, тестируется безопасность и бактерицидная активность препарата KRM-1648 (рифалазил) у взрослых бацилловыделителей.

Многие эксперименты сегодня сконцентрированы на изучении активности адгезивных молекул, способов передачи генетической информации, молекулярных механизмов развития лекарственной устойчивости. При решении этих задач можно ожидать создания новых высокоэффективных противотуберкулезных препаратов [6].

Одним из направлений поиска противотуберкулезных препаратов является разработка вакцин, которые могут повысить иммунитет человека и тем самым предотвратить развитие туберкулеза.

На сегодня существует только одна проверенная вакцина - БЦЖ, представляющая собой аттенуированный штамм *Mycobacterium bovis*. Однако ее эффективность против туберкулеза взрослых людей является спорной. Кроме того, в последнее время огромную проблему представляет собой резистентный к большинству ЛС туберкулез [11].

Японские ученые для создания вакцины против туберкулеза пошли по новому, не так давно открытому пути - пути ДНК-вакцин. ДНК-вакцины - это продукт генетической инженерии, представляющий собой бактериальную плазмиду, в которую с помощью молекулярно-генетических методов встроены фрагменты ДНК вируса. Такие конструкции вводят в клетку, где эта ДНК экспрессируется. Таким образом, клетка сама продуцирует

вирусные белки, которые узнаются иммунной системой; формируется иммунитет против данного патогена. Для исследователей самым важным является выяснить, какие именно белки являются специфическими для патогена, чтобы встроить в плазмиду кодирующие их гены.

Таким образом, главной задачей поиска новых противотуберкулезных препаратов является создание высокоактивных и малотоксичных препаратов, лишенных побочных эффектов. Также очень важно, чтобы резистентность к ним микобактерий туберкулеза развивалась как можно медленнее. Такие препараты должны быть доступны для массового применения (в том числе и по стоимости).

В заключение можно добавить, что медико-социальная программа борьбы с туберкулезом, должна включить в себя не только эффективную химиотерапию, но и целый комплекс мероприятий по профилактике, своевременной диагностике этого заболевания, социальной реабилитации больных. Эта программа обязательно должна предусматривать развитие рынка производителей отечественных противотуберкулезных препаратов, а также государственную поддержку научно-исследовательских разработок по лечению туберкулеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимова Н.Б. Сравнительная оценка фармакокинетических параметров рифампицина, изониазида и новых соединений, обладающих противотуберкулезной активностью: автореф. дис. канд. биол. наук / Н.Б. Анисимова. - Л., 1990. - С. 18.
2. Баран В.М. Фармакотерапия инфекционных болезней: Справ / В.М.Баран, В.И.Талапин // Пособие. - Минск: Высш. шк., 1995. -С. 164-168.
3. Визель А.А. Туберкулез / А.А. Визель, М.Э. Гурылева // Этиология, патогенез, клинические формы, диагностика, лечение. - М.: Гэотар Медицина, 2000. -С.66-72.
4. Гордиенко С.М. Туберкулез. Оценка ситуации / С.М. Гордиенко // Здоров'я України. - 2004. - № 22. - С. 16-17.
5. Корнієнко М.М. Проект «Остановим туберкулез» 2002-01-09 / М.М. Корнієнко, В.М. Бурятинський, А.В. Калабуха. [Электронный ресурс]. Режим доступа до сайту: <http://tb.org.ua/statistics/problem-tuberkuleza-v-ukraine.html>
6. Коровкин В.С. Журнал "Медицинская панорама" № 9, ноябрь 2002) / В.С. Коровкин // БелМАПО. [Электронный ресурс]. Режим доступа до сайту: <http://www.plaintest.com/pulmonology/tuberculosis-drugs>
7. Падейская Е.Н. Медицинский консилиум [Электронный ресурс] / Е.Н. Падейская г. Москва. Режим доступа до сайту: http://old.consilium-medicum.com/media/infektion/00_03/93.shtml
8. Перельман М.И. Диагностика и химиотерапия туберкулеза органов дыхания / М.И. Перельман. - 2003. [Электронный ресурс]. Режим доступа. http://medobook.ru/load/medicina/pulmonologija_i_ftiziatrija/31-2-2
9. Хирургические факторы риска сложных полисегментарных резекций легких по поводу туберкулеза с множественной локализацией / Ю.М. Репин, А.В. Елькин, Т.Б. Ряснянская, М.А. Трофимов // Пробл. туберкулеза. - 2000. - №3. - С.41-45.
10. СамураБ.А. Фармакотерапия: учебник для студентов вузов и факультетов медицинских учебных заведений / Б.А. Самура. -2-ое изд. - 2007. - С. 192-194.
11. Сапрунов П.И. Актуальные вопросы фтизиопульмонологии / П.И. Сапрунов // Тезисы докладов научной конференции. –Киев, 2003. -С. 19-22.
12. Страчунский Л. С. Практическое руководство по антиинфекционной химиотерапии / Л. С. Страчунский, Ю. Б. Белоусова, С. Н. Козлова. - М., 2002. - С. 28-29, 117-128, 279-370.
13. Страчунский Л. С. Антибактериальная терапия / Л.С.Страчунский, Ю.Б. Белоусов, С.Н. Козлов // Практическое руководство. - М.: Полимаг, 2007. - 191 с.
14. Хоменко А.Г. Большая медицинская энциклопедия / А.Г. Хоменко. [Электронный ресурс]. Режим доступа до сайту: <http://med-lib.ru/speclit/ftiz/12.php>

ТУБЕРКУЛЁЗ ЛЕГКИХ: СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПОИСК ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ

Проведен анализ существующих подходов к фармакотерапии туберкулеза легких, освещены основные проблемы, возникающие при лечении данного заболевания, приведены современные подходы к терапии туберкулеза, перспективы создания и внедрения в клиническую практику новых противотуберкулезных лекарственных средств.

Ключевые слова: туберкулез, противотуберкулезные средства.

PULMONARY TUBERCULOSIS: STATE OF THE PROBLEM AND FINDING SOLUTIONS

The analysis of existing approaches to the pharmacotherapy of pulmonary tuberculosis, highlight the major problems in the treatment of this disease, given current approaches to TB treatment, the prospects for the creation and introduction into clinical practice of new anti-TB drugs.

Key words: tuberculosis, anti-TB drugs.

Сведения об авторе: *Л.В. Савченкова* - доктор медицинских наук, профессор кафедры фармации Таджикского национального университета. Телефон: **904-41-77-17**

ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ РАСТЕНИЯ FERULA KUNISTANICA КАК МЕСТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ФАРМАЦИИ (сообщение 1)

П.Д. Халифаев

Таджикский национальный университет

Среди богатейшей флоры Таджикистана с многообразием ее видового состава встречается немало лекарственных растений, широко используемых в народной медицине, но значительная часть их еще не применяется в официальной медицине, ввиду отсутствия научно обоснованных данных об их химическом составе и лечебных свойствах. К числу таких растений относятся и представители рода ферула, занимающие почетное место в восточной медицине, а также пользующиеся широкой популярностью в странах Европы и Азии.

Род ферула *Ferula* Eug. Kog., семейства зонтичные - *Apiaceae* (*Umbelliferae*) в мировом масштабе представлен свыше чем 150 видами растений, которые главным образом широко распространены в Области Древнего Средиземья. Лишь немногие виды заходят в Западную Сибирь, Монголию и Китай. Для территории бывшего СССР приводится 110 видов, из которых около 70 видов ферул произрастают во флору Средней Азии.

Во флоре Таджикистана встречаются 37 видов рода *Ferula*, из которых 22 вида являются поликарпическими и 15 видов – монокарпическими [8,9,10]. Они произрастают от зоны эфемеретума и крупно-злаковых полусаванн до зоны крупнотравных полусаванн. [6-10].

Давно известно ценные свойства смолы, камеди и эфирного масла ферулы [4,5,11,15,19,22]. Это растение привлекало внимание к себе по двум причинам: во-первых, необычная пряность, обладающая очень резким и необыкновенно своеобразным запахом; во-вторых, как лекарственное средство - млечный сок корней некоторых из этого растения с древних времен использовался как противосудорожное, противораковое и противовоспалительное средство. Экстракты некоторых видов ферул издавна применяются в народной медицине для лечения различных заболеваний. Еще Авиценна заметил благотворное действие смол ферул на организм человека и применял их для лечения многих заболеваний [5]. Хорошо известны в народе их глистогонное действие. Смолы ферул в виде настоек, эмульсий, пластырей эффективны при лечении невралгии, астмы, злокачественных опухолей, незаживающих язв и ряда других заболеваний человека и животных [16,23]. Их препараты обладают антимикробным и эстрогенным действием [1,2,11,] и являются естественными ингибиторами и стимуляторами роста растений [11,12,16,26,]. Обнаружены контрацептивные и фитонцидные свойства экстрактов из ферул [11,16,17]. Широко используются растения этого рода в качестве пряно-ароматического и консервирующего сырья в пищевой промышленности [15, 24,]. Многие представители являются эфирносами, медоносами и хорошими кормовыми

растениями, влияющими на улучшение качества продукции животных [3,4,11]. Некоторые виды ферул по-прежнему используются в народной медицине, а отдельные представители - и в научной.

В Таджикистан и за рубежом велась большая работа по изучению химического состава и фармакологического действия различных видов ферулы - *Ferula*. Некоторые из Центральноазиатских видов ферулы были исследованы еще Н.А. Монтеверде и А.Ф. Гамерман (1927), которыми отмечена высокая концентрация в них эфирных масел. Химическим исследованием растений рода ферула впервые начали заниматься И.П. Цукерваник и др. еще в 1935 г. (Кудряшев, 1932,1934,1936,1938,1942; Иголкин, 1936; Коровин, 1937,1942; Горяев, 1952 и др.). Они ограничились характеристикой смол нескольких видов ферул [6-11]. С начала 60-х годов к изучению компонентов ферул приступили Н.П. Кирьялов и сотр., показавшие, что этот род является источником биологически активных соединений [12-21].

Однако, несмотря на очевидную перспективность в хозяйственном значении и ценные терапевтические свойства, обусловленные наличием биологически активных веществ [12-15], большинство растений долгое время оставались без внимания исследователей. Особенно это касается среднеазиатских видов, хотя во флоре Средней Азии и Таджикистана растения рода ферула наиболее широко представлены.

На территории Таджикистана, как было упомянуто, встречается около тридцати семи разновидностей ферулы, большинство из них химически и фармакологически еще мало изучены. Среди этих видов большой интерес имеет Ферула кухистанская (*Ferula kuhistanica*) – одно из местных эндемических растений Таджикистана. По этому растению есть флористические статьи во Флоре СССР, XVII (1951) 89; Флора Узбекистан IV (1959) с.417; Флора Киргизия. VIII (1959) с.85; Флора Туркм. V(1950) с.240; Флора Таджикской ССР, т.VII. – Л.: Наука, 1984, с.172-173., а также отдельные статьи в Иллюстрированной монографии рода *Ferula* (Tourm.) L. – Коровина Е.П. (1947) стр. 36.; Зак. Фл. и растениям бассейна р. Зеравшан. II (1961), 292;

Во всех флористических статьях характеристика ферулы кухистанской описывается одинаково: Ферула кухистанская, растение монокарпическое, высоты до 1.7 м. Корень стержневой, толстый. Каудекс простой. Стебель одиночный, при основании до 9 см в диам., толстый, конический, голый, красновато-бурый, ветвящийся в верхней трети; ветви часто в мутовках. Листья рановывающие, сверху чаще голые, снизу по жилкам б. м. опушенные; прикорневые черешковые, пластинка в очертании широкотреугольная, крупная (до 1 м дл., около 0.7 м пир.), тройчато рассеченная, сегменты 1-го порядка дважды перисто-рассеченные, конечные доли до 15 см дл., около 5 см шир., продолговатые, продолговато-ланцетные или продолговато-линейные, к основанию низбегающие, наверху закругленные, по краю надрезанные и городчатые; стеблевые листья меньших размеров, влагалища широколанцетные, стеблеобъемлющие, травянистые. Соцветие - густая широко-эллиптическая метелка. Зонтики разные: центральные до 16 см в диам., почти сферические, 20-25-лучевые, боковые одиночные или по 2 на ножках, отходящих ниже центральных зонтиков. Зонтики 10-15-цветковые. Чашечка без зубцов. Лепестки желтые, около 2.5 мм дл., ланцетные, с оттянутой тупой, загнутой внутрь верхушкой. Подстолия плоские, по краю утолщенные. Плоды 2.5-3 см дл., 0.9-1.5 см шир., эллиптические, продолговато-эллиптические, со спинки сжатые, плоские, иногда с обоих концов б. м. заостренные, с сильным смолистым запахом. Спинные ребра нитевидные, слабо выдающиеся, краевые ширококрыловидные. Секреторные каналы в ложбинках одиночные, широкие, на комиссуральной стороне их 6 и по 4 канала в краевых ребрах. $2n = 22$. Цветет: V-VI; Плодоносит: VI-VII (VIII). Растет в поясах шибляка, чернолесья и крупнотравных полусаванн; в миндальниках, клеевниках, березняках, ивниках, орешниках, экзохордниках, иргайниках, розариях, караарчовниках и

др., часто доминирует в камолевых юганово-камолевых группировках; на щебнистых склонах и осыпях, каменисто-лессовых террасах; на выс. (900) 1200-3500 м. Широко распространен почти во всех ботанико-географических районах, кроме Кураминского, Могол-Тау и Присырдарского. Общее распределение Средн. Азия (Памироалай, Тянь-Шань), Афганистан.

Хозяйственное значение как кормовое, лекарственное и эфирномасличное растение. Листья заготавливаются на зиму на корм скоту.

Растение в фазе вегетации содержит (в % от веса абсолютно сухого вещества): растворимых сахаров 11.2, крахмала 0.5, гемицеллюлозы 7.3, клетчатки 13.11, протеина 21.25, белка 13.0, жира 5.49, золы 9.66 и 109.4 мг % витамина С, 8.21 мг % каротина [7-10].

Ферула кухистанская, произрастающая большими зарослями предгорной и горной части Таджикистана, ранее мало исследовалась (в народной медицине при лечении рака и других опухолей - Сахобиддинов, 1948, в ветеринарии - Снегирев, 1936 и при изготовлении лаков и акварельных красок - Федоров, Кирьялов, 1950).

Независимо от того, что в народе широко используется как замечательное лекарственное сырье при сахарном диабете, различных видов проктологических проблемы, как противовоспалительное, антибактериальное, эстрогенное, противоопухолевое средство, растение отстает в широком применении по причине малой его изученности.

В научной литературе практически отсутствуют результаты фармакогностического изучения и целенаправленных фармакологических исследований данного растения и его препаратов. А по систематической и таксономической классификации среди многовидового состава родов ферулы у растения имеется определенное место [4,24]. Растение не имеет фармакопейной статьи, в сравнении с другими ее сородичами, как ферула вонючая, мусхатная и камедоносная, по которым имеются статьи в ранних изданиях фармакопеи России, Германии и Британии [13,14]. Это исходит из внутривидового различия химического состава, малого содержания камедо-смолы и эфирных масел по сравнению с вышеуказанными.

Однако по содержанию биологически активных соединений растение имеет большой запас терпеноидных кумарин, сложных эфиров терпеноидных спиртов, а также сесквитерпеновых лактонов, которые как по содержанию указанных вещества, так и по химическому различию строения преобладают над остальными сородичами [1-3,11,25].

Существует ряд исследований по химическому составу растения. Особенно, работы, проведенные на базе Института химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз, представляют особое значение. Так как изучали весь терпеноидный состав растения, идентифицировали физиологические действия, а также разработали патент изобретения по выделению и очистке ферутина и ферутина [11-12,16,25].

Все вышеизложенное указывает на актуальность систематической исследований растения Ферула кухистанская, произрастающей в Республике Таджикистан, как перспективное лекарственное растение для получения новых лекарственных препаратов широкого спектра действия.

Было осуществлено ряд исследований по химическому составу растения. Особенно, работы проведенные на базе Института химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз представляют особое значение. Так, как изучали целый терпеноидный состав растения, идентифицировали их физиологические действия. Также, разработан патент на изобретение по выделению и очистке активного компонента растений ферутина и ферутина [11-12,16,25].

Все вышеизложенные материалы указывают на актуальность систематических исследований растения Ферулы кухистанской произрастающей в Республике

Таджикистан, как перспективного лекарственного сырья для получения новых лекарственных препаратов широкого спектра действий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dehghan Gh. Phytochemical investigation and antimicrobial, antifungal and synergistic activities of chloroform fractions of the root of *Ferula szovitsiana* / Gh. Dehghan, Gh. Zarini, M. Hajizadeh // J Shahrekord Univ Med Sci. - 2014 Feb, March. -№ 15(6). -Р.10-17. Б.м.1990-ст. 39-41.
2. Sesquiterpenoids from the fruits of *Ferula kuhistanica* and antibacterial activity of the constituents of *F. kuhistanica* / K. Tamemoto [et al.] // Phytochemistry. - 2001. -№58(5). -Р. 763-7.
3. Сложные эфиры фенолкарбоновых кислот из *Ferula lapidosa* и *Ferula pallida*. В кн.: 1У Всесоюзный симпозиум по фенольным соединениям / Л.А. Головина, А.Ю. Кушмурадов, А.И. Саидходжаев [и др.] // Тезисы докладов. - Ташкент, 1982. -С. 23-24.
4. Некоторые физиолого-биохимические особенности ферулы кухистанской (*ferula kuhistanica korov.*) / [Б.Б. Джумаев, Б. Мирзоев, А.А. Мадаминев и др.] // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. -Д., 2015. -№2(190). -С.17-25.
5. Ибн Сина. Канон врачебной науки / Ибн Сина. - Ташкент: Фан, 1956. -т. 2. -С. 81, 263, 407, 428, 826.
6. Камелин Р.В. Кухистанский округ горной Средней Азии / Р.В. Камелин. - Л.: Наука. 1979. - 118 с.
7. Кирьялов Н.П. Виды *Ferula* источники новых биологически активных соединений / Н.П. Кирьялов // Тр. Ботан. ин-та СССР. - 1968. -сер. У. -№15. -С. 129-148.
8. Коровин Е.П. Иллюстрированная монография рода *Ferula* (Tourn.) L / Е.П. Коровин. -Ташкент, 1947. -91 с.
9. Коровин Е.П. Ферула – *Ferula* / Е.П. Коровин // Флора СССР. -М.- Л, 1951. -Т. XVII. -С. 62.
10. Коровин Е.П. Ферула – *Ferula* / Е.П. Коровин, М.Г. Пименов, Г.К. Кинзикаева // Флора Таджикской ССР, - Д., 1984. -т. 7. -С. 161-194.
11. Маматханова М.А. *Ferula kuhistanica* ер устки қисмидан олинган экстрактни органик кислоталардан тозалаш / М.А.Маматханова, Р.М. Халилов, А.У. Маматханов // ЎзР ФА акад. С. Юнусов номли Ўсимлик моддалари кимёси институти, Тошкент ш. Ўзбекистон республикаси. - 2013.
12. Нурмухамедова М.Р. Методы определения ферутина и ферутина / М.Р. Нурмухамедова, Г.К. Никонов // Химия природных соединений. - 1973. -№7. -С. 727-730.
13. Мелибаев С. Биология и ресурсы *Ferula tenuisecta* и *F. Kunistanika korov*, источников эстрогенных препаратов: автореф. дис. ... канд. биол. наук / С. Мелибаев // АН. Тадж ССР, Ин-т ботаники. - Душанбе, 1985. - 19 с.
14. Мукумов И.У. Ферула кухистанская на хребте Петра Первого / И.У. Мукумов, А.М. Нигматуллаев // Узб. Биолог. журнал. - 1993. -№3. -С. 39-41.
15. Фенолтерпеноиды растений рода *Ferula*. В кн.: III Всесоюзный симпозиум по фенольным соединениям / [Г.К. Никонов, А.И. Саидходжаев, Л.А. Головина и др.] // Тезисы докладов. - Тбилиси, 1976. -С. 109.
16. Патент №351847 (Узбекистан). Способ получения средства, обладающего эстрогенной активностью / А.У. Маматханов, Х.Г. Ахмедходжаева и др. / БИ. - 1999.
17. Рахимов С. Пути повышения продуктивности с.-х. культур. Некоторые биологические особенности *Ferula violacea korov* / С. Рахимов. -Душанбе, 1995.
18. Саидходжаев А.И. Строение ферутина / А.И. Саидходжаев, Г.К. Никонов // Химия природных соединений. - 1973. -№ 1. -С. 28-30.
19. Саидходжаев А. И. Сесквитерпеновые производные рода *ferula* / А.И. Саидходжаев // Химия природных соединений. - 1979. -№ 4.
20. Саидходжаев А.И. О строении Ферутинола / А.И. Саидходжаев, Г.К. Никонов // Химия природных соединений. - 1974. -№2. -С. 166-177.
21. Саидходжаев А.И. Сложные эфиры корней *Ferula kuhistanica* / А.И. Саидходжаев, Г.К. Никонов // Химия природных соединений. - 1974. -№4. -С. 125-126.
22. Саидходжаев А.И. Строение Теферидина - нового сложного эфира из плодов *Ferula tenuisecta* / А.И. Саидходжаев, Г.К. Никонов // Химия природных соединений. - 1976. -№1. -С. 105-106.
23. Саидходжаев А.И. Строение Ферутина / А.И. Саидходжаев, Г.К. Никонов // Химия природных соединений. - 1973. -№1. -С. 28-30.
24. Бекназарова Х.А. Биолого-морфологические особенности ферулы гигантской– *ferula gigantea b. fedtsch.* в условиях памирского ботанического сада / Х.А. Бекназарова, Д. Наврузшоев // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. -Душанбе, 2014. -том 57. -№4.
25. Хасанов Т.Х. Строение Теферина - нового сложного эфира из корней *Ferula tenuisecta* / Т.Х. Хасанов, А.И. Саидходжаев, Г.К. Никонов // Химия природных соединений. - 1974. -№4. -С. 528-529.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ РАСТЕНИЯ FERULA KUNISTANICA КАК МЕСТНОГО
СЫРЬЯ ДЛЯ ФАРМАЦИИ
(сообщение 1)**

В обзоре приведены сведения о видовом составе рода ферула *Ferula* как в мировой флоре, так и в Республике Таджикистан. Определены природные местообитания и биолого-морфологические особенности ферулы кухистанской. Представлен химический состав лечебных свойств растения. Предусматриваются перспективы использования сырья данного растения для получения новых лекарственных препаратов.

Ключевые слова: медицина, фармация, ферула кухистанская, лекарственный сырье, терпеноиды, сесквитерпеновые лактоны, ферутин, ферутинин, лекарственный препарат.

**OUTLOOK STUDY HOW PLANTS FERULA MOUNTAIN LOCAL RAW MATERIALS FOR
PHARMACEUTICALS
(1 message)**

The review provides information on the species composition of the genus *ferula* *Ferula* in the world flora, as well as in the Republic of Tajikistan. Defined natural habitats and bio-morphological characteristics of the *ferrule* mountain. Submitted by the chemical composition of the medicinal properties of plants. Provision prospects for the use of raw materials of the plant to produce new drugs.

Keywords: medicine, pharmacy, *Ferrule* Mountain, medicinal raw materials, terpenoids, sesquiterpene lactones, *ferutin*, *ferutinine*, medication.

Сведения об авторе: *П.Д. Халифаев* – ассистент кафедры фармацевтической технологии и биотехнологии Таджикского национального университета. Телефон: **985-75-48-18**

ГЕОЛОГИЯ

СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕГО МААСТРИХТА ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ

Ф.Х. Хакимов

Таджикский национальный университет

Отложения нижнего маастрихта в Кафирниганском районе (Бухаро-Таджикский регион) сложены голубовато-серыми песчаными мергелями с прослоями глинистых известняков и серых песчаных глин.

В Вахшском районе (Бухаро-Таджикский регион) представлены темно-серыми известняками с редкими прослоями голубоватых мергелей. Мощность 30-35м. Для отложений характерны аммониты – *Nostoceras hyatti* Stephenson, N. cf. *draconis* Stephenson, N. cf. *navarroensis* Shumard, N. cf. *pozaryski* Blaszkievich, *Glyptohoceras subcompressum* (Forbes), *Jeletskytes brevis* Meek, J. aff. *Brevis* Meek, J. aff. *pumilus* (Stephenson), *Baculites anceps* Lam.

В последние годы Э.В. Гольтман (1981, 1989) в отложениях нижнего маастрихта Кафирниганского района был описан комплекс радиолярий верхнего кампана-нижнего маастрихта и маастрихта: *Cryptamphorella sphaerica* (White), *Crycella* cf. *aster* (Lipman), *Holocrypthocapsa* sp.

В Вахшском районе радиолярии представлены комплексом *Hemicrypthocapsa djalilovi* Goltman. Характерные виды этого района следующие: *Spongarus* cf. *occidentalis* Claret Campbell, *Amphibrachium* cf. *sibiricum* Gorbovest, *Crucella* cf. *aster* (Lipman), *Cryptomphorella* cf. *sphaerica* (White).

В Хозратишинском и Обиниоуском районах верхний кампан – нижнее маастрихтские отложения (Джалилов, 1963, 1971, данные автора) представлены серыми карбонатными известняками, которые на юге Хозратишинского района (Анжироу) обогащаются песчаным материалом, а на севере района (Иджудара) замещаются глинами. В Обиниоуском районе среди прослоев известняков появляются линзы конгломератов. На самом юге Обиниоуского района (хребет Сиунг) известняки полностью замещаются терригенными красноцветными отложениями. Общая мощность карбонатной части верхний кампан-нижнемаастрихтских отложений района 40-80м, а в Обиниоуском мощность значительно увеличивается (80,0м). Органические остатки в рассматриваемых отложениях очень скудно представлены. Для Обиниоуского района имеются очень редкие остатки радиолярий.

В последние годы Э.В. Гольтман (Гольтман, 1989, Джалилов и другие, 1988) в разрезах Хозратишинского района (Хирманджоу, Ровика, Иджудара) в верхах карбонатной толщи мощностью 20-30м. обнаружены комплекс радиолярий. *Cryptoprella* cf. *sphaerica* (White), C. cf. *challengeri* Shacf, *Exentropyloma* cf. *challengeri* Shacf, *Exentropyloma* cf. *cenomana* Dumitrica, *Zhamoidellum* cf. *demissicum* Goltman, позволяющий отнести эту часть разреза к маастрихту и сопоставить ее с зоной *Nostoceras hyatti*.

В Заалайском районе к нижнему маастрихту относится голубовато-серые известняки с прослоями серых глин мощностью 10-60м.

Разрезы отложений нижнего маастрихта имеются и в западной части Таджикской депрессии (Шаргунь), где они представлены пачкой серых песчаных мергелей с прослоями песчаников в основании. Несколько восточнее (Ширкент) происходит полное замещение мергелей песчаниками.

По сравнению с западными районами Бухоро-Таджикского региона для этого участка характерно опесчанивание разрезов нижнего маастрихта и значительное сокращение мощности от 10,0м (Даштибед, Гарм) до 22-24м (Шаргунь, Лучоб). В

некоторых участках Южно-Гиссарского района (Бедак, Хочильер) намечаются предмаастрихтский размыв (отсутствие отложений верхнего кампана)

В Магианском районе (Зеравшано-Гиссарский регион), стратонам, выделенным в Бухаро-Таджикском регионе по объему соответствует завронская свита, имеющим кампан-маастрихтский возраст. Завронская свита в Магианском районе представлена карбонатными отложениями с прослоями песчаников. Для Магианского района характерно увеличение роли песчаников (30-50м), прослоев гипса (Кштут) мощностью около 8,0м и прослоев серых глин и алевролитов. Мощность завронской свиты варьирует в пределах 35,0м (Пахурд) – 172,0м (Заврон).

В Раватском районе всему кампану и нижнему маастрихту соответствуют отложения габирудской свиты, имеющий кампан – маастрихтский возраст. В этой свите встречен только один вид - *Exogyradecussata* Goldf.

Таким образом с кампаном – нижним маастрихтом Бухаро-Таджикского региона сопоставляется нижняя – средняя части габирудской свиты, имеющий вероятно кампан-раннемаастрихтский возраст. Так, нижний кампан может параллелизоваться с пачкой песчаников мощностью 21,0м (см. разрез Рават, слой 9; Джалилов и другие, 1971, сл.50), верхний кампан-нижний маастрихт со слоем 10 разреза Рават (Джалилов и другие, 1971, сл. 50), сложенные известняками песчано-детритовыми с фосфоритовой галькой в нижней части мощностью 27,0м.

В Ёринском районе выделяются отложения майкотинской свиты, имеющие сантон-кампанский возраст. Эта свита представлена красноцветными конгломератами с прослоем красных алевролитов, серых и розовых гравеллитов и песчаников общей мощностью 50,0м. Этот стратон условно может соответствовать сантону и кампану Бухаро-Таджикского региона.

На северном склоне Туркестанского хребта (разрез Арглы) майкотинская свита имеет такое же строение, как и в Ёринском районе, но господствующим положением пользуются красноцветные песчаники, алевролиты с редкими прослоями известняков. Однако, отсутствие фаунистических остатков не дают возможности более уверенно сопоставить эти части разрезов между Бухаро-Таджикским и Зеравшанского Гиссарскими регионами.

Несколько выше красноцветных крупно-обломочных пород (майкотинская свита) имеется пачка известняков – ракушечников, мощностью 5-10м. Эта пачка относилась к курутской свите, имеющий маастрихтский возраст (Джалилов и другие, 1971)

Из известняков-ракушечников автором и З.Н. Поярковой указываются следующие комплексы органических остатков – *Рус nodonte vesiculare* (Lam.), *Exogyra ostracina* Lam., *E. decussata* Goldf., *Chlamys elongatus* (Lam.), *Trigonia* (T.) *indica* Stoliczka, *Biracdiolites heberti* Toucas.

На этом основании возраст курутской свиты следует считать поздний кампан – маастрихтским, а не маастрихтским, как считалось раньше (Джалилов и другие, 1971).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гольтман Э.В. Значение радиолярий для корреляции сенонских отложений Таджикской депрессии / Э.В. Гольтман // Систематика, эволюция и стратиграфическое значение радиолярий. -М.: Наука, 1981. - С.130-135.
2. Гольтман Э.В. Расчленение верхнемеловых отложений юго-востока Средней Азии по радиоляриям / Э.В. Гольтман // ДАН Тадж. ССР. – 1989. -т.32. -№1. -С. 630-631.
3. Джалилов М.Р. Стратиграфия верхнемеловых отложений Юго-Западного Дарваза / М.Р. Джалилов // Тр. Ин-та геологии АН Тадж. ССР. – 1963. -т. VII. -С.50-117.
4. Джалилов М.Р. Стратиграфия верхнемеловых отложений Таджикской депрессии / М.Р. Джалилов. - Душанбе: Дониш, 1971. – 203 с.
5. Меловые отложения Центрального Таджикистана / М.Р. Джалилов, Ю.Н. Андреев, Э.В. Гольтман [и др.]. -Душанбе: Дониш, 1971. -93 с.

СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕГО МААСТРИХТА ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ

В статье приводится стратиграфия нижнего маастрихта Таджикской депрессии и сопоставление с внутренними районами рассматриваемого региона.

Ключевые слова: стратиграфия, литология, палеонтология.

THE STRATIGRAPHY OF THE LOWER MAASTRICHT OF TAJIK DEPRESSION

The article presents the stratigraphy of the lower Maastricht of Tajik depression and comparison with the interior area of the studied region.

Key words: stratigraphy, lithology, paleontology.

Сведения об авторе: *Ф.Х. Хакимов* – доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета Таджикского национального университета

ПРИЧИНЫ И ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ УСЫХАНИЯ АРАЛЬСКОГО МОРЯ В ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКОМ РЕГИОНЕ

А.Х. Хасанов

Таджикский национальный университет

Территория Таджикистана географически представляет собой составную часть площади замкнутого бассейна Аральского моря. И поэтому любые водно-экологические изменения в его пределах непосредственно отражаются во всей территории Средней Азии, включая и Республику Таджикистан. Этот регион – составляющая часть бассейна Аральского моря.

Как известно, Аральское море на протяжении многих тысячелетий до середины прошлого столетия было крупным бессточным внутриконтинентальным водным бассейном. Оно образовалось примерно 2 миллиона лет тому назад в начале верхнего плейстоцена антропогеновой системы. В этот период имели место активные неотектонические движения и воздымания предгорий Копетдага, составной части Альпийско-Гималайского складчатого пояса. Благодаря этому воды реки Амударья, впадающие до этого в Каспий, начали стекать на север и постепенно заполнили Аральскую котловину Прикаспийской низменности. Площадь Аральского моря в то время составляла [10] около 66 тысяч км², т.е. была равна почти половине территории Таджикистана. Среднегодовая абсолютная отметка его водного зеркала была близка к 53 м над уровнем моря. Пределы многолетних колебаний уровня моря в зависимости от сезонных климатических условий и количества осадков в бассейнах впадающих рек достигает от 20 см до 2 м. Глубина моря составляла в среднем 20-25 м, наибольшая – до 69 м была установлена в западном его желобе. Общий объем его слабо минерализованной (1,1-1,4 г/л) воды составлял 1049 км³. Издали вода моря выделялась среди серых песков пустыни Каракум своей яркой синевой и поэтому в XVII веке русские путешественники называли его «Синим морем». [Этот факт подтверждает ошибочность мнения некоторых ученых, опубликованного в СМИ (Народная газета, №26, 30.06.2010): «Аральское понижение неоднократно наполнялось и высыхало ... в 1700-е годы в Аральском море было мало воды, возможно ее вообще не было»]. В свое время в пределах Аральского моря функционировали рыболовецкие, транспортные и даже военные флотилии. В былые годы в него поступало ежегодно более 60 км³ воды, в основном реки Амударья.

Поскольку Арал географически располагается в жаркой и засушливой (пустынной) части Средней Азии, то практически вся поступающая вода испарялась. Таким образом создавалось многовековое гидрологическое равновесие моря, а также своеобразная динамика движения воздушных потоков над акваторией моря. Этот извечный влагооборот

создавал на протяжении многих тысячелетий те известные климатические условия, как в благодатных долинах, так и в горных пространствах среднеазиатского региона [12, 13].

Объем испаряемой воды достигал до 1 м в день с поверхности моря. Для сравнения: метровый слой воды с поверхности Мирового океана испаряется в течение 1 года. Это обеспечивало его длительное геологическое существование на отмеченном, более или менее, постоянном уровне. Однако, начиная с середины прошлого столетия, все увеличивающийся забор воды реки Амударьи на орошение огромных площадей новоосваемых пустынных земель в средних и нижних его течениях привел к постепенному (пропорционально росту площадей орошаемых земель) обмелению и усыханию Аральского моря. Если раньше, до 60^х годов, гипсометрический уровень моря был равен 53,29 м [2], то к 1969 году он снизился на 2 м (51,29 м), к 1978 еще на 4 м (47,06 м), к 1988 г. еще почти на 7 м (39,75 м), к 1997 г. еще более чем на 12 м (34,80 м), к 2002 еще почти на 5 м (30,90 м.). В целом за отмеченный отрезок времени (1961-2002 гг.) уровень моря снизился на 29 метров, а площадь его уменьшилась до менее 21,2 тыс. км². В силу испарительного концентрирования солей резко возросла соленость воды, что привело к почти полной гибели живых организмов моря, в том числе подавляющей части промысловых рыб. Не случайно в ряде работ Арал стали называть «Мертвым морем» [11]. По последним данным Аральское море по существу высохло, если не считать искусственно отгороженные северные части и цепочку мелких озерков вдоль желоба западной части бывшего моря, подпитываемые лишь грунтовыми водами и атмосферными осадками. По мнению группы Российских и Узбекских ученых исследовавших Арал в 2002 году «кажется еще немного и Арал превратится в скопление мелких луж» [7]. Таким образом, можно считать, что Аральское море действительно практически исчезает с лица Земли. И это по существу первый случай такого рода в мире, когда недальновидной хозяйственной деятельностью человека и водозатратным поливным земледелием прекращается существование целого моря. Сообщалось, что Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун в ходе своей поездки по центрально-азиатскому региону в апреле 2010 года своими глазами увидел пустыню, возникшую на месте Аральского моря, и был в шоке от этого. Он назвал его исчезновение одной из самых серьезных экологических катастроф мирового масштаба (Asia-Plus № 15 от 14.04.2010 г.). [Как сообщалось в СМИ, в результате интенсивного снижения уровня моря, помимо отмеченных негативных изменений, коснулись и бывших островов, которые из-за отсутствия водного окружения перестали быть таковыми. По той же причине в свое время наиболее крупный (более 270 км²) широтно вытянутый остров Кокарал почти полностью соединившись с берегами разделил оставшуюся часть на 2 разноплощадные части. Они впоследствии стали называться Малым Аралом (северная, гораздо меньшая по площади часть) и Большим Аралом, территориально принадлежащими суверенным Казахстану и Узбекистану соответственно. В 1992 году местные жители и власти с целью убережения от полного высыхания, сохранения экологических условий и рыбных ресурсов, своими силами построив дамбу, перекрыли пролив соединяющий Малый и Большой Арал. Однако, через 9 месяцев, в 1993 году, поднявшаяся примерно на 1 м вода прорвала дамбу. Позже казахстанская сторона вновь восстановила ее, улучшив устойчивость и высоту. В результате уровень воды в Малом Арале почти на 3 м выше. Однако и эта дамба просуществовала недолго и в апреле 1999 года она была разрушена потоками воды. В настоящее время власти проектируют вновь возродить эту дамбу и сохранить Малый Арал и тем самым улучшить экологическую и экономическую ситуацию данной локальной территории].

Несмотря на совершенную явность и очевидность человеческого фактора в усыхании Арала, по заблуждению или в целях отвлечения внимания от истинных причин этой катастрофы последние годы муссируются различные гипотетические предположения

о якобы естественных и глобальных причинах происшедшего. Среди них мысль о периодичности усыхания и возрождения Аральского моря, которая была опровергнута ещё в начале XX века видными учёными-академиками В.В. Бартольд [3], Л.С. Бергом [4], А.И. Воейковым [6]. Академик Л.С. Берг писал, что «оно 1000 лет тому назад имело приблизительно те же границы...» что и в середине прошлого столетия [4]. Предположение же о том, что высыхание Арала связано с пресловутым глобальным потеплением противоречит наблюдениям учёных в сети метеорологических станций Приаралья [9]. Не подтверждается оно и другими геологическими и общетеоретическими исследованиями [14].

С глубокой древности забота о воде и водопользование в Центральной Азии относились, наравне с обороной, к сфере важнейших интересов древнейших государств региона. В те годы был разработан и подробный регламент пользования водой и орошения полей. Это было связано с тем, что равнинные зоны этого края, низовья рек Амударья, Сырдарья, Зеравшана, Ферганская долина, благодаря своим уникальным почвенно-климатическим особенностям и наличия многоводных рек были областями древнего (как в Египте, Китае, Месопотамии) поливного земледелия. Оно получило дальнейшее развитие в Центральной Азии в конце XIX и начале XX веков, когда по площади орошаемых земель Туркестан (около 1.0-1.5 миллионов га) уступал «лишь Индии и Соединенным штатам» [6]. Поливное земледелие в этих местностях имело место еще за 4000 лет до н.э. Всему миру известно древнее (VII-VIII вв.), так называемое среднеазиатское междуречье – Мавераннахр (в переводе с арабского – «то, что за рекой») в долинах рек Амударья и Сырдарья. По словам арабского географа и путешественника аль-Истахри (850-934), Мавераннахр – «самая богатая страна в мусульманском мире...», где благодаря обилию воды и плодородных земель «в течение года люди собирают несколько урожаев». На основании анализа древних научных источников исследователи приходят к выводу, что климатические условия Средней Азии и прилегающих территорий последние тысячелетия «остается удивительно постоянным», что «тысячу лет тому назад климат в Туркестане был таким же как и теперь» [3, 6, 9], т.е. как в середине прошлого века. Одним из наглядных свидетельств достаточной деятельности климата с обилием солнечного тепла и света является произрастание здесь издавна эндемических среднеазиатских растений. Согласно исследованиям известного ученого растениевода, генетика, академика Н.И. Вавилова (1883-1943) южные области Средней Азии явились очагами распространения мягких и карликовых пшениц, ржи, гороха, нута, азиатского хлопчатника, некоторых видов плодовых и косточковых. Центр происхождения таких культур, как абрикос, миндаль, грецкий орех, фисташка, гранат, инжир, некоторых сортов яблонь, груш и дынь находятся именно в Средней Азии. Здесь они и сейчас произрастают в диком состоянии [5].

С древних времен славились Самаркандский, Бухарский, Хивинский, Мервский, Ферганский, Хорезмский, Ташкентский и другие густонаселенные оазисы. В этих краях вода поистине была основой жизни и наиважнейшим условием существования. Было очевидно, что будут вода и благоприятные погодные условия в этих краях – будут урожай и нормальная жизнь, если нет – не избежать голода, страданий, упадка оазисов и миграция населения. Не случайно среди народов Средней Азии бытовали меткие пословицы и поговорки, восславляющие воду и ратуящие за бережное её использование: «Где кончается вода, там кончается и земля», «Где кончается вода, там кончается и жизнь», «Не спрашивай сколько у меня земли, а спроси сколько воды» и другие. В крае с древних времен было развито строительство сравнительно небольших ирригационных каналов и арыков, отводящих воды рек на поля. Многие из них, особенно расположенные в горной местности, и сейчас вызывают восхищение. Арыки и каналы всегда были чьей-то собственностью, и поливная вода дозировано подавалась дехканам за немалую плату. Во

времена существования среднеазиатских государств Саманидов (875-999) и Сельджукидов (XI – начало XIV веков), по свидетельству видного государственного деятеля и ученого Низамульмулка (1017-1092), поливная вода, наряду с землей, семенами и сельхозинвентарем, входила в перечень расходов земледельческого производства. В те далекие времена в Средней Азии кроме стоимости существовало также нормированное распределение воды. Подобная тенденция сохранилась и позднее. В конце XIX – начале XX веков было начато строительство более крупных оросительных каналов в Ферганской долине и Голодной степи на средства крупнейших текстильных фабрикантов России. При этом они вели переговоры с дехканами о том, чтобы они согласились «покупать будущую воду, платя за нее натурой – хлопком». Дефицит, немалая стоимость поливной воды и ее строго дозированное распределение в Средней Азии предопределяли бережное отношение к воде и рациональное ведение поливного земледелия. Однако, начиная с середины XX века, началось ускоренное освоение больших массивов засушливых земель, под посевы в основном хлопка-сырца, площадь которых в бассейне Арала достигла в конце 80-х годов прошлого столетия более 9 миллионов гектаров. Причём на долю Таджикистана приходилось всего около 5% этой площади. Это почти в 10 раз больше площади поливных земель, используемых в начале XX века и в 4 раза превышает их площади конца 50^х годов прошлого века. Соответственно резко возросли протяженность и масштабы ирригационной сети и каналов, построенной быстрыми темпами, методом «народной стройки» (хашара) по песчано-галечниковому грунту с высоким коэффициентом фильтрации без особых водосберегающих технологий, когда воду в буквальном смысле уходила в песок. Примером подобного спешного темпа проложения крупных каналов может служить Большой Ферганский канал. Этот канал, по существу река, протяженностью около 300 километров, шириной 30 метров и глубиной 4 метра был проложен усилиями тысяч тружеников за весьма короткий срок – всего за 45 дней в июле-августе 1939 г. (Для сравнения: несколько ранее канал из реки Колорадо, США протяженностью 129 км. с антифильтрационным покрытием строился почти 4 года, с применением землеройной и другой техники). Общая протяженность ирригационной сети в Средней Азии достигла астрономической цифры – около 200 тысяч километров (более половины расстояния от Земли до Луны). Из них только около 15% приходится на долю Таджикистана. Соответственно резко возрос отвод вод из рек, впадающих веками в Арал. Если в середине прошлого столетия из Амударьи (по данным Х.О. Орифова, Бизнес и Политика, № 53, 30.12.2010) забиралось на полив около четверти ее стока (15,4 км³), то в 60^х годах этот показатель почти удвоился (29,4 км³), через еще 10 лет он составил 45,1 км³, а в 80-90^е годы водозабор достиг 64,9 км³. В последнее время практически вся вода р. Амударьи отводилась по каналам и не доходила до Арала. Поступление огромных объемов почти бесплатной воды, которая была «раньше на вес золота», привело к бесконтрольному водозатратному и избыточному орошению. Расход ее на каждый гектар пашни достиг 15-20 и более кубометров, тогда как в былые годы в Средней Азии (и сейчас в зарубежных странах, например, в США, Израиле) он составлял в два-три раза меньше. Подобное водорасточительное сельхозпроизводство, а также нерациональный расход воды в промышленности и в быту при резко возросшем населении в Средней Азии привели ко многим отрицательным последствиям, в том числе заболачиванию и осолонению многих тысяч гектаров поливных земель. Кроме того, забор почти всего стока среднеазиатский рек (формируемых в основном в горах Таджикистана и Киргизии) на орошение, а также появление за последние десятилетия многих рукотворных водохранилищ, озер и болот в низовьях рек [11], испаряющих более 17 км³ живительной влаги, явились основной причиной усыхания Аральского моря – масштабной экологической катастрофы современности. Этот факт уже давно стал очевидным и признанным международным сообществом, в том числе ООН. В настоящее время

подавляющая часть ученых, в том числе и из Академии наук Узбекистана солидарны с мнением, что «... интенсивное освоение новых земель в бассейне Аральского моря во второй половине XX века и большой расход речных вод на их орошение коренным образом нарушили его гидрологический режим и обусловили начало его высыхания» [1]. В связи с этим вызывает удивление и сожаление тенденциозное использование этой уже свершившейся экологической катастрофы как аргумент против завершения строительства Рогунской ГЭС в Таджикистане, которая якобы приведет к... усыханию Арала. Такой подход, кроме массы негатива, затрудняет решение важного для населения всех среднеазиатских республик вопроса рационального использования водных ресурсов и, тем самым, возможного, в будущем, возрождения Аральского моря.

Усыхание Арала явилось в свою очередь причиной целого ряда отрицательных последствий – социально-экономических, гидрологических экологических, климатических (включая деградацию и таяния ледников) и даже эпидемиологических не только Приаралья, но и значительно удаленных от него территорий, включая Республику Таджикистан [12, 13]. К ним можно отнести частую смену в последние годы (в отличии от климатических условий прежних лет) чрезмерно засушливых (засух) и увлажнённых годов, усугубление континентальности климата очень высокими летом и низкими в зимнее время температурами воздуха, учащением пыльных бурь с поднятием и рассеиванием по всей территории среднеазиатских республик многих тонн пыли в смеси с различными солями, ядохимикатами, пестицидами со дна высохшего моря (известного уже как пустыня Аралкум или Аккум – «Белые пески», по аналогии с Кызылкумом – «Красные пески» и Каракумом – «Черные пески») и другие негативные эколого-климатические явления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акбаров Х.А. Поверхностные воды Узбекистана / Х.А. Акбаров // Тезисы докладов Международной конф. «Водные ресурсы Центральной Азии и их рациональное использование». – Душанбе, 2001. –С.20-27.
2. Аширбеков У.А. Арал: история исчезающего моря / У.А. Аширбеков, И.С. Зонн. –Душанбе, 2003. –86 с.
3. Бартольд В.В. Сведения об Аральском море и низовьях Амударьи с древнейших времен до XVII века / В.В. Бартольд // Изв. Туркестанского отд. Русского Геогр. об-ва. – 1902. –т. 4. –вып. 2.
4. Берг Л.С. Аральское море / Л.С. Берг // Изв. Туркестанского отд. Русского Геогр. об-ва. – 1908. –т. 5. – вып. 9.
5. Вавилов Н.И. Центры происхождения культурных растений / Н.И. Вавилов // Труды по прикладной ботанике и селекции. – Л., 1936. –т. 16. –вып. 3.
6. Воейков А.И. Туркестан, его воды и орошение / А.И. Воейков // Избр. соч. – 1952. –т. 3.
7. Завьялов П.О. Экспедиция на Арал: первые результаты / П.О. Завьялов, А.Г. Костяной, Ф.В. Сапожников // Наука и жизнь. – 2003. –№ 4.
8. Крачковский И.Ю. Аральская географическая литература / И.Ю. Крачковский // Избр. соч., т. 4, М-Л, 1957.
9. Молостнова Т.И. Климатические последствия хозяйственной деятельности в зоне Аральского моря / Т.И. Молостнова, О.И. Субботина, С.Г. Ганишева // Гидрометеоздат. – 1987. – 119 с.
10. Мурзаев Э.М. Средняя Азия / Э.М. Мурзаев // Изд. АН СССР. –М., 1958. –648 с.
11. Резниченко Г.И. Аральская катастрофа / Г.И. Резниченко. Изд. «Новости», 1992, 112 с.
12. Хасанов А.Х. Негативные климатические изменения среднеазиатского региона в связи с деградацией Аральского моря / А.Х. Хасанов // Докл. АН. – 1997. –т. XL. –№ 7-8. –С. 73-79.
13. Хасанов А.Х. Арал и климат / А.Х. Хасанов // Вестник Каракалпакстана. – 1996. –№ 69.
14. Хасанов А.Х. Концепция глобального потепления и эколого-климатические аномалии Средней Азии / А.Х. Хасанов // Вестник Таджикского национального университета. –Душанбе: Сино, 2015. –С. 282-288.

ПРИЧИНЫ И ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ УСЫХАНИЯ АРАЛЬСКОГО МОРЯ В ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКОМ РЕГИОНЕ

В статье приводится общая гидролого-географическая характеристика Аральского моря, время и геологические процессы, приведшие к его образованию. Рассматриваются основные причины его последующей деградации, приведшие к его фактическому высыханию. Рассматриваются геолого-климатические последствия этой, по сути планетарной, катастрофы. Приводятся цифровые данные

динамики этого процесса по отдельным периодам. Обращается внимание на основные недостатки и изъяны хозяйственной деятельности, в основном освоения, водозатратного орошения огромных площадей новоосвоенных земель для получения больших объемов влаголюбивых технических культур, главным образом хлопка-сырца. При этом уделено внимание на исторические материалы данной проблемы.

Ключевые слова: Аральское море, Амударья, орошение, поливная вода, засушливые земли, усыхание, ирригация, экология, климат.

CAUSES AND CONSEQUENCES OF ECOLOGICAL CLIMATE DESICCATION OF THE ARAL SEA IN CENTRAL ASIA

This article provides general hydrological and geographical characteristics of the Aral Sea, the time and the geological processes that led to its formation. The main reasons for its subsequent degradation, leading to its actual drying. We consider the geological and climatic consequences of this, in fact planetary, disaster. We give numerical data on the dynamics of this process, the individual periods. Attention is drawn to the main shortcomings and flaws of economic activity, mainly the development, vodozatravnogo irrigation of large areas of land novoosvoennyh to produce large volumes of moisture-loving industrial crops, mainly of raw cotton. At the same time we paid attention to historical materials of the problem.

Key words: the Aral Sea, the Amu Darya, irrigation, irrigation water, arid land, drying, irrigation, ecology, climate.

Сведения об авторах: *А.Х. Хасанов* – доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры минералогии и петрографии геологического факультета Таджикского национального университета

ИГН МОДЕЛИ ДЕГРАДАЦИИ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ПРОГНОЗ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ГЕОРИСКОВ НА ПЛАНЕТЕ ЗЕМЛЯ

Ш.Э. Усупаев

**Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли, г. Бишкек,
Кыргызская Республика**

Вода играет особую роль в формировании лито-, крио- и био-сфер Земли образуя геоэкологическую среду жизнедеятельности биоты и разума. Геогидросфера Земли весьма изменчива, ее субчасти представлены находящимися в круговороте и движении водными ресурсами в разных фазовых состояниях. В голоцене выделяется 4 эпохи изменения глобального климата: 2 холодные с минимумами в 2900 – 2300 и 330 -125 лет назад, и 2 теплые с цикловыми пиками 5000 – 3000 и 1000 – 800 лет тому назад. Наиболее холодные эпохи палео-климата длились 425 лет 1435 – 1860 г., а теплая 985 – 1185 лет нашей эры (продолжалось 200 лет) [1-5].

По Будыко М.И. с 1880 отмечалось постепенное потепление климата с максимумом около 1930 г., по сравнению с концом 19 века температура воздуха в Северном полушарии повысилась на 0,6 град. по Цельсию [2].

Изменив весьма Мировой океан, где за 10 лет (с 1995 по 2005 г.) уровень воды поднялся на 4 см., т.е. в 2 раза быстрее чем по прогнозу (2 см). В зоне потенциального затопления морем на высоте меньше 88 см. от уровня моря постоянно проживает около 100 млн. чел. на Земле. При таком темпе динамики к концу 21 века подъём уровня воды достигнет 30-50 см, что несет угрозу затопления мелководных прибрежных территории многонаселённого побережья Азии. Следствием фактора глобального потепления климата и трансгрессии моря на Сушу является деградация ледников на планете. Количество природных льдов на более 50% площади Суши (72,4 млн. км²) имеет объем 30 млн. км³, что составляет 70% объема пресных вод, который на планете все реки Земли могут накопить в течение 700 лет. Глобальное потепление влияет на силу ветров и распределение осадков на планете и увеличит частоту и масштабы георисков (штормы, ураганы, засухи, наводнения. Сегодня 2% всей суши страдают от засухи, а к 2050 году засуха ожидается на 10% земель материков [1-3].

Рост средней годовой температуры поверхностного слоя атмосферы сильнее чем в море действует на материках и приводит к смещению зон в Арктических и Антарктических широты. Граница распространения многолетнее - мерзлых пород отступит к северу на сотни километров. Трансгрессия Ледовитого океана на сушу происходит со скоростью 3-6 м. за лето, а высоко льдистые породы деградируют в теплый сезон года со скоростью до 20-30 м. Тайга будет отступать к северу на 500-600 километров и сократится по площади почти на треть [1-3, 5].

По данным М.И. Львовича 2 млрд. чел. населения Земли не обеспечены доброкачественной питьевой водой. До 70% воды в Море используются на сельскохозяйственные нужды [1].

Водные ресурсы весьма чувствительны к изменениям климата, обладают разрушительными свойствами и выступают в разной амплуа: 1. истощении; 2. избытке; 3. загрязнении; 4. георисках водного характера: цунами, сели, паводки, прорывы плотин горных озер, лавины, обрушения и пульсации ледников. Водные ресурсы отличаются универсальностью комплексного их использования на потребности: 1. продовольственные, 2. питьевые; 3. сельскохозяйственные, 4. гидроэнергетические. 5. судоходные; 6. рыболовные; 7. промышленные; 8. животноводческие.

Вода неравномерно распределена по территории Суши состоит из разных фазовых состояний и их качества, которые не всегда пригодны для питьевых целей. На гидроэнергетические нужды прогнозируется до 8% мирового расходования водных ресурсов. Население Земли при достижении численности 10 млрд. чел., будет потреблять воду в 10 раз меньше расходования воды на орошение. Водопотребление по странам света составляет: Азия- 56%, Северная Америка-19,4%, Европа-18,2% Африка-3,1%, Южная Америка-2,1%, Австралия и Океания-1,2%. Суммарное безвозвратное расходование воды составляет 2520 км³/в год. В Китае нехватка питьевой воды в 2000 году составляла 379 млн.чел., а в 2009 году уменьшилось до более 200 млн. чел. Затраты для обеспечения питьевой водой 160 млн. чел. в сельской местности в Китае составило 6 млрд. долл. США. На обеспечение 1 чел. питьевой водой затрачено 37,5 долл. США. В Кыргызстане более 1 тыс. населенных пунктов не обеспечено отвечающих стандартам питьевой воды [1-3, 5].

На составленной ИГН модели (рис. 1) распределения водно-энергетических объектов максимальный пик их размещения приходится на 37-38 град. с. ш., что свидетельствует о благоприятных ресурсно-водных условиях для развития гидроэнергетики. Пики распределения геонотов АЭС находятся на территориях дефицита водных ресурсов на 48-50 град. с. ш.

Закономерности распределения на ИГН модели геонотов атмосферных осадков и испарения показывают о имеющихся благоприятных условия для решения потенциала водно-энергетических и земельных проблем на широтах от 23 до 40 град. с. ш. В пределах 23-26 град. с.ш. геоноты имеют минимальные величины испаряемости на фоне роста количества выпадающих атмосферных осадков. На ИГН модели северо-полушарный минимальный пик геонота испаряемости, тесно коррелируется с пересечением геонотов акваториальности и территориальности планеты Земля. ИГН-моделирование планетарной оценки распределения водных ресурсов позволяет выявить и расширить регионы имеющие перспективу водо-обеспеченности. На ИГН модели видно, что в пределах 25-40 град. с. ш. сосредоточено до 0,5% от площади суши ледников и до 1,7% от площади суши подземных льдов (рис.1).

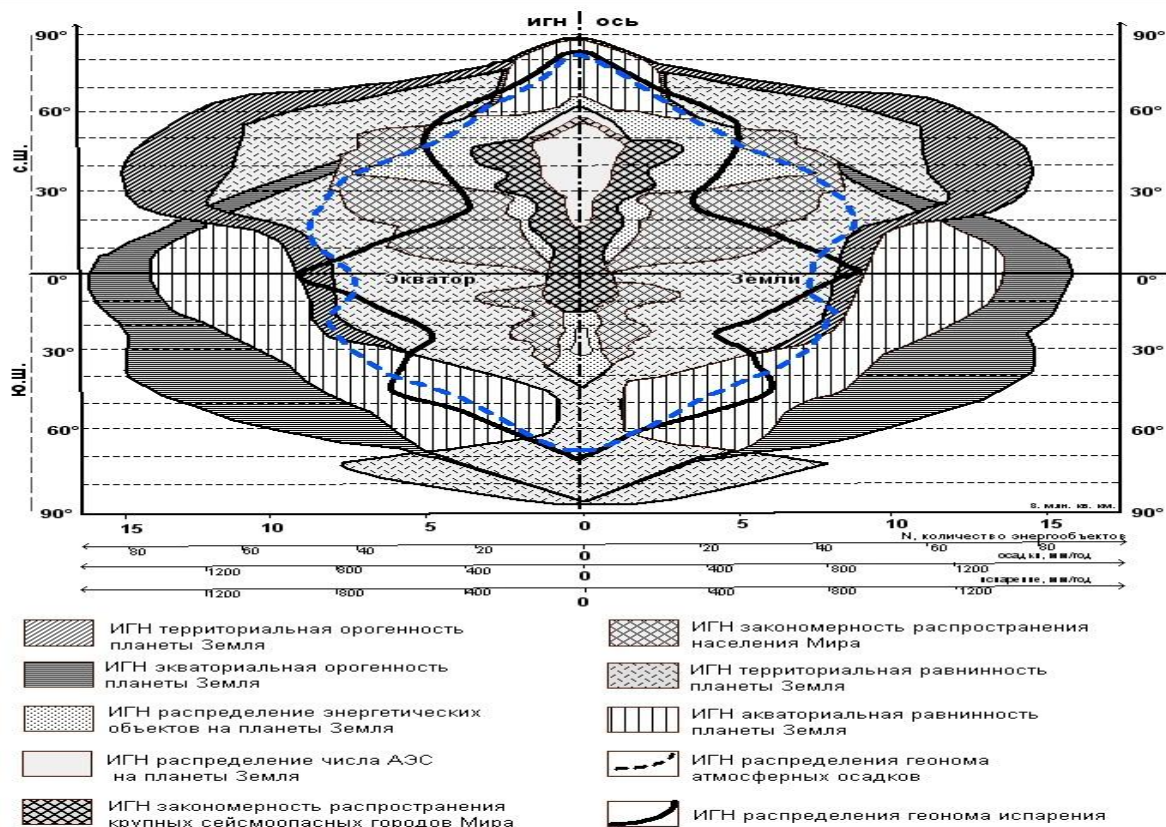


Рис. 1. ИГН модель по-широтной закономерности распределения геомов водно-энергетических и альтернативного АЭС-энергетических объектов на планете Земля и ее субчастях

На ИГН модели (Рис.1) в Центрально-Азиатском регионе в направлении от 23 град. до 47 град. с. ш. расположены противоположные по знакам пики геомов площадей максимального выпадения атмосферных осадков 15-24 град. с.ш. и минимального испарения 27-28 град. с.ш., границы которых в связи с глобальным потеплением климата будут изменяться и влиять на рост георисков водно-энергетического характера.

В Центральной Азии (ЦА) проживает до 3 млрд. чел. населения Земли на площади 20 млн.км² в 21 странах. В пределах 5 государств Средней Азии на площади 4 млн.км² которая в несколько раз больше по площади территории стран-членов Евро-Союза, в условиях чрезвычайно активного развития георисков проживает более 55 млн. чел. Здесь ежегодный водозабор поверхностных и подземных вод в % от имеющихся запасов составляют по бассейну Аральского моря для: Узбекистана-100%, Туркменистана-85%, Кыргызстана-40%, Казахстана-23%, Таджикистана-20%. несколько раз превосходит по площади территорию стран-членов Европейского Союза

Водно-энергетический потенциал только 2-ух горных стран Кыргызстана и Таджикистана составляют 554 млрд. кВт.ч. При объеме стока пресной воды по бассейнам р. Сырдарья и Амударья 150 км³/год, до 90% воды используют на орошение земель, а 10% на нужды населения и промышленности. От воздействия глобального изменения климата резко увеличились зоны засухи, происходит сокращение продуктивности и урожайности сельскохозяйственных культур на 10-30% [3-4].

Инженерная и хозяйственная деятельность человека вызвала деградацию Аральского моря сопряженное с глобальным потеплением климата. Трагедия Аральского моря, негативно влияет на устойчивое развитие региона, здоровье и генофонд людей. Область кризиса охватывает Приаралье и части стран: Туркменистан, Казахстана и Узбекистана, а также влияет на ледники и водные ресурсы Таджикистана и Кыргызстана. Аральская

катастрофа вызвала геориски экологического характера, загрязнением 1. атмосферы, 2. питьевой воды и 3. почвы. Площадь Аральского моря сократилась в 7 раз с 65 до 9 тыс.км². уровень воды понизился на 26 м., а берега отступили на 100-120 км. Минерализация воды выросла с 10 до 120 г/л, в восточной части до 280 г/л. До деградации Аральское море имела объем воды 1062 км³, в 1989 г. снизилась в 3 раза до 354 км³. Из дна высохшей части Аральского моря площадью более 36 тыс. км² в окружающие территории и горные зоны Центральной Азии ежегодно выносятся на расстоянии десятков и сотен километров до 100 млн. т. токсичных солей и пылевых частиц, которые ускоряют таяние и их деградацию ледников. Во время ураганов солее песчаная смесь поступает в атмосферу и разносится в радиусе 500 км и больше, загрязняя воздух и засаливая земли и ледники. Аральская пыль найдена в Арктике. Наиболее распространены в Аральском море загрязняющие вещества: нефтяные углеводороды фенолы, синтетические поверхностно-активные вещества, хлорорганические пестициды (В-58, метафос, коротан, бутифос, гексахлоран, линдан, ДДТ, ДДЕ и др.), тяжелые металлы, высокая минерализация. Из сельскохозяйственного оборота Аральский кризис изъят более 2 млн. га ранее плодородных земель, поднятием УГВ и подтоплением, заболачиванием, вторичным засолением, образованием солончаков [3-5].

Из-за аридизации климата Приаралья тепловыми нагрузками в регионе повысилась максимальная температура воздуха на 1-1,5°C, число дней с температурой 40°C увеличилось на 10-12 дней, иногда доходит до 49°C.

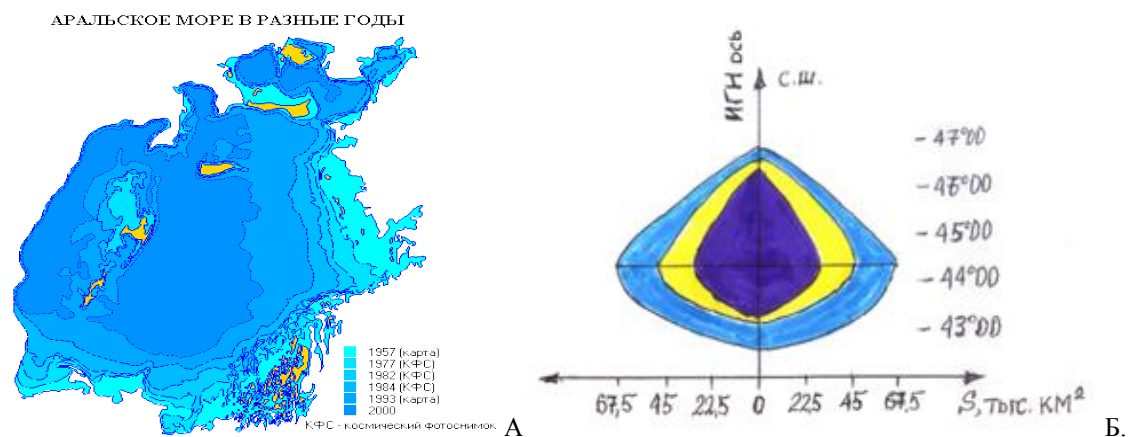
За последнюю тысячу лет Арал пересыхал минимум трижды в X, XIV и XX веках вследствие подземного перетока стока р. Арала в Каспийское море перепад высот между морями составляет до 80 м. Аральское море до кризиса, играло роль природного климатообразующего барьера, на пути вторгающихся в ЦА холодных воздушных масс и ветров с севера и, одновременно дующих горячих ветров с юга, и теперь утратило способность смягчать климат, образовывать огромные массы облаков из испаряющегося от поверхности моря водяного пара, а также поддерживать баланс выпадения снега в горах которые возобновляют запасы ледников [3, 5].

Вода в ЦА также накапливается в водохранилищах и ГЭС, общий объем которых составляет 105 км³, в т.ч. 92 км³ идет на орошение (29,5–в бассейне р. Сырдарьи, 57,5–р. Амударьи, 5–бессточных рек) [5].

При накоплении воды горных рек Таджикистана и Кыргызстана в водохранилищах и ГЭС в межсезонный период, повышается сейсмическая опасность и угроза прорыва плотин. Строительству новых крупных ГЭС и их плотин Рогунской ГЭС (Таджикистан) с высотой плотины в 350 метров в верховьях Амударьи и Камбаратинской ГЭС-1(Кыргызстан) высотой 275 метров в верховьях Сырдарьи, позволяет решить энергетические и ирригационные потребности стран ЦА. При этом целесообразно для надлежащей эксплуатации плотин ГЭС, мониторинга их сейсмостойкости ниже расположенным странам использующим накопленные объемы воды в ирригационных целях, инвестировать средства на безопасное обслуживание гидротехнических сооружений. При водохранилищах и ГЭС следует под монополию государства создавать цеха по бутилированию и ежегодно поставлять заинтересованным странам питьевую экологически чистую воду, а полученную ежегодно прибыль использовать для обеспечения безопасности плотин и мониторинга георисков несущих угрозу ГЭС.

На рисунке 2 представлена карта обмеления Аральского моря (Рис.2-А) и составленная на ее основе ИГН модель формирования георисков (Рис.2-Б).

На ИГН модели деградации Аральского моря видно, что геонемы обмеленности по темпам деградации по их площади уменьшаются в соответствии с следующими цветами: 1957 г.-синий, 1993 г. - желтый, 2000 г. – фиолетовый.



В прогностическом отношении максимально устойчивыми от дальнейшего обмеления являются условия на 44 град. 20 мин. с.ш. Деградация Аральского моря имели более высокие темпы с направлений юга и востока чем с северной и западной стороны с 1957 года по 1993 г. Затем с 1993 по 2000 гг. темпы деградации с юга и севера замедлились и были высоки со стороны востока. При сравнении рисунка 2 с планетарной ИГН моделью (Рис.1.) видно, что на данной широте количество выпадения атмосферных осадков низкое, а испарение имеет высокие значения.

Пустыни региона ЦА ежегодно наступают на используемые земельные угодья, превращая их в опустыненные и деградированные земли. Деградация земель происходит не только в зоне влияния динамичных границ пустынь и полупустынь, а также на территории самих высоких гор и их склонов.

Влияние Аральского кризиса на деградацию ледников горных стран очевидно. Так, ледник Энилчек с длиной до 60,5 км. имеющий площадь 847,4 км². подвержен деградации. Повторные измерения показали, что объем ледников в области абляции уменьшались в течении 3 лет до 1,5-2,0 мм., а линейное отступление составили ледника Аксуу от 25 м., ледник Давыдова–массив Ак-Шыйрак до 100 мм., язык ледника Северный Энилчек в бассейне р. Сары-Джаз за последние 20 лет сократился на 8 км (7).

С 40-х годов 20 века и, до начала 21 века средние скорости отступления ледников Тянь-Шаня составили для: Иссык-Кульской котловины до 5,4 -6,0 м/год, Внутреннего Тянь-Шаня до 7,7 м/год, Западного Тянь-Шаня до 4,5 -6,0 м/год, Центрального Тянь-Шаня до 8,3–9,5 м/год и, для дендритовых ледников до 10-17м/год. К середине 1970 годов темпы отступления ледников замедлились. Максимально быстро деградируют ледники склонов со скоростью на 10-20% быстрее, чем ледники долинного типа. Из-за глобального потепления климата происходит смещение границ ландшафтов: альпийской, субальпийской и лесо луговой-степной зон на 150-200 м. вверх по рельефу гор. В 21 веке в Кыргызстане рост годовых температур составит на 1,3–1,7 град. по Цельсию к 2050 году, и на 2,5–3,0 град. по Цельсию к 2100 г., количество выпадающих атмосферных осадков возрастет на 5-7 и 10- 15%.

Произойдут изменения экосистем исследуемой территории и смещение тепловых поясов от 200 до 600 м. вверх по высотной зональности, появятся опустыненные земли на периферии горных сооружений[4, 5].

Выводы.

1. Аральский кризис вызвал рост георисков, деградацию ледников и опустынивание земель и требует создания наземных и дистанционных сетей наблюдений за акваторией моря и окружающими горными системами.

2. Для прогноза глобального изменения климата и индуцированных георисков рекомендуется проводить бурение с отбором керна из ледниковых массивов, донных отложений крупных озер, палео-почв из лессовых толщ.

3. ИГН планетарная модель позволяет получить новую информацию для типизации и прогноза георисков водно-энергетического характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Львович М.И. Вода и жизнь: «Водные ресурсы. Их преобразование и охрана» / М.И. Львович. –М: Мысль, 1986. -254 с.
2. Будыко М.И. Глобальная экология / М.И. Будыко. -М: Мысль, 1997. -348 с.
3. Кононов И.В. Развитие орошения в бассейне Арала / И.В. Кононов // Аграрная наука. - 2000. –№6. –С. 16-17.
4. Усубалиев Р.А. Оледенение Тянь-Шаня и его динамика в условиях современного изменения климата / Р.А. Усубалиев, Б.У. Абылмейизова // Известия Национальной Академии Наук Кыргызской Республики. - Бишкек, 2007. –С.39-44.
5. Инженерно-геономические аспекты оценки рисков водно-энергетических проблем. ИГН модели и геополитические реалии. В монографии под ред. проф. Маттиаса Крамера.: «Интегрированное и ориентированное на устойчивость управление водными ресурсами (потенциал сотрудничества между Германией и Центральной Азией)» / [Ш.Э. Усупаев, Б.Д. Молдобеков, А.В. Мелешко и др.]. –Алматы: Идан, 2010. -С. 31–48.

ИГН МОДЕЛИ ДЕГРАДАЦИИ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ПРОГНОЗ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ГЕОРИСКОВ НА ПЛАНЕТЕ ЗЕМЛЯ

В работе приведены факторы приведшие к геоэкологической катастрофе для бассейна Аральского моря и ИГН модели прогноза водно-энергетических георисков на планете Земля.

Ключевые слова: деградация, Аральское море, модели, факторы, типизация, инженерная геономия, прогноз, процессы.

GN DEGRADATION MODELS ARAL SEA AND PREDICTION OF WATER AND ENERGY GEOHAZARDS ON PLANET EARTH

The paper presents the factors leading to the geo-ecological catastrophe for the Aral Sea basin and the forecast models GII water and energy geohazards on the planet Earth.

Key words: degradation of the Aral Sea, the model factors typing, engineering geonomy, forecast processes.

Сведения об авторе: *Ш.Э. Усупаев* – доктор геолого-минералогических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ЦАИИЗ. Телефон: +996 312556363 (222); 0 555 88803. E-mail: sh.usupaev@caiag.kg

ГИДРОТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЗЕРАВШАН - МОЩНЫЙ ФАКТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ГЕОРИСКИ

Ш.Ф. Валиев, А.А. Каримов, Р.Ш. Андамов
Таджикский национальный университет

Река Зеравшан составляет свыше 46% общей площади речных бассейнов республики, имея при этом 7-8% от общих потенциальных гидроэнергетических ресурсов и удельной насыщенности. По мощности основной реки занимает устойчивое 8-е место среди основных рек Таджикистана, является ледниково-снегового питания, средне-многолетний расход реки на выходе из гор в долину равен 190 м³/с, сток 6,0 км/год. Потенциальные гидроэнергетические ресурсы рек бассейна составляет более 20,0 млрд. кВт. ч. Общая длина реки (с р. Матчей) равна 826 км, среднегодовая энергия 17,6 млрд. кВт. ч.

Среднемноголетней расход реки Зеравшан на границе между Таджикистаном и Узбекистаном – 140–460 м³/сек, потенциальные гидроэнергетические ресурсы -11,8 млрд. кВт/час. Из общей длины р. Зеравшан большая часть- 303 км располагается на территории

Таджикистана, который, таким образом, является для нее зоной формирования основного стока и энергopotенциала.

Проектируемый каскад ГЭС, как было нами отмечено [1], создающий определенные геоэкологические проблемы, вместе с тем сам может стать объектом уязвимости проблем более высокого уровня.

Одной из таких проблем является изменение климата, т.е. последствия изменения климата могут быть вероятной природной угрозой для Зеравшанского каскада как части общей гидросети Таджикистана.

Вместе с тем, ожидается что, по аналогии с р. Вахш, где изменение водности реки за период 1961-1990 гг. не отразилось на действующих гидроэнергетических объектах реки [7, 8], маловодье на р. Зеравшан не будет иметь существенного влияния на устойчивость функционирования гидротехнических сооружений. Согласно экспертным оценкам, 10%-е увеличение осадков может удвоить объем наносов, смываемых в реку Вахш, тем самым, увеличивая интенсивность процесса заиливания [2, 3, 4, 5].

При проектировании гидротехнических сооружений предусматривается постоянное и временное изъятие земель. Постоянное изъятие (оккупация) части земель, остающихся под контуром строительства, неизбежно. Потому эта часть выводится из оборота навсегда. При временном изъятии (захвате) должны быть разработаны меры по рекультивации земель.

На западной части Зеравшанской долины обычно развита практика террасирования склонов, противодействующего смыву почво-грунтов, но эта мера явно недостаточна. Для защиты почво-грунтов склонов следует принимать более эффективные, доступные и экологически безопасные методы, например, их облесение. Практика защиты на юге страны показывает, что облесение многолетним кустарником семейства сумаховых – фисташкой является наиболее эффективным. Фисташка хорошо растет в условиях малой и недостаточной влажности, что характерно для крутых склонов Зеравшанской долины.

Для охраны геоэкологических систем территории при строительстве Зеравшанского каскада должны быть обеспечены: а) сохранность особо охраняемых территорий и ценных объектов геологической среды; б) снижение землеемкости гидротехнических сооружений; в) рекультивация земель, нарушенных при строительстве; г) снятие и использование почвенного слоя для рекультивации нарушенных земель.

Проектируемый каскад ГЭС на р. Зеравшан при его строительстве, несомненно, создаст ряд геоэкологических проблем, вероятные последствия которых проявятся в изменении состояния природных систем региона. Наиболее ощутимыми будут развитие береговых процессов, оползне- и оврагообразование, развивающиеся по бортам реки, увеличение объема взвешенных наносов, нарастание масштабов заиливания. В связи с этим, строительство каскада ГЭС на реке Зеравшан предусматривается, как долгосрочная мера по завершению комплексного освоения водных ресурсов Таджикистана. При этом будет обеспечена энергетическая независимость страны.

Строительство Зеравшанского каскада имеет несомненное социальное значение; появление новых рабочих мест, развитие инфраструктуры, улучшение энергоснабжения населения и объектов народного хозяйства, снижение себестоимости электроэнергии, строительство новых рабочих поселков и т.д.

Результаты многолетнего наблюдения и изучения воздействия гидротехнических сооружений на геологическую среду на примере крупных ГЭС и строящейся ГЭС [2, 5] показали активное их влияние на геологическую среду. 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 негативных георисков.

Так, водохранилища наливного типа (Каттасайское, Даганасайское) в целом обладают необходимым запасом устойчивости и при условии ведения профилактических мероприятий могут выполнять свои функции. Геориски для них могут представлять нарушение режима наполнения, подмывы верховых откосов, частичные провалы грунта [1]. Высотные плотины, в отличие от них, из-за крупности размеров, отчужденной территорий, в определенной степени могут представлять потенциальные геориски разной степени, так как они могут способствовать эрозии берегов, переработке берегов, поднятие уровня грунтовых вод.

Воздействие гидротехнических сооружений на приповерхностные части, а затем и кровлю литосферы, 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 верхнюю часть и кровлю литосферы выражается в изменениях следующих основных компонентов экосистемы: а) подземных и поверхностных вод; б) почво-грунтов; в) растительного и животного мира.

Основное масштабное прямое воздействие гидротехнические сооружения оказывают на подземные воды, почво-грунты. Воздействия на другие компоненты являются косвенными.

Воздействие гидротехнических сооружений на компоненты гидросферы: выражаются в изменениях условий питания, движения, качества взаимодействия и разгрузки подземных и поверхностных вод. Эти изменения и воздействия вызывают, в первую очередь, изменение уровня грунтовых вод, что приводит к георискам водного характера, представляющим угрозу сохранности технических сооружений, таких как туннели и глубокие фундаменты – компоненты сооружения.

К георискам, связанным с воздействием гидротехнических сооружений [1] на компоненты гидросферы относятся геориски, вызванные повышением уровня грунтовых вод, просадочные, карстово-суффозионные, оползневые и индуцированные процессы.

Устойчивость гидротехнических сооружений зависит от утечки вод из водонесущих подземных коммуникаций (коллектора, водостоки и дренажные системы), что приводит к повышению уровня подземных вод и связанным с этим георискам [1, 2, 5].

Воздействие ГЭС и водохранилищ особо заметно на поверхностные воды. Негативные последствия для рек, саев водохранилищ могут оказывать устройства трубопроводов, коллекторов и других подземных сооружений. Изменению подвергаются условия взаимодействия поверхностных вод с подземными; эрозии и аккумуляции, дренажные сооружения, подпорные стенки.

При эксплуатации гидротехнических сооружений основная техногенная нагрузка выражается и в нижнем бьефе (рис. 2).



Рис. 2. Геориски от подмыва правого берега в нижнем бьефе Нурекского водохранилища, 2015 г.

В большинстве случаев осадка поверхности земли в районе гидротехнических сооружений происходит равномерно и не оказывает существенного влияния на функционирование сооружения. 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.

Перечисленные формы влияния гидротехнических сооружений на окружающую среду и образование георисков в верхней части кровли литосферы можно обобщить в виде следующих деградиационных процессов.

Изменения гидрологического режима и режима наносов, колебания уровней воды в водохранилище и в нижнем бьефе, увеличение меженных расходов воды в нижнем бьефе, трансформация русла реки в нижнем бьефе, изменение качества воды в бьефах, изменение погодных условий, состава воздуха, смещение водоносных горизонтов, появление новых водоносных комплексов, нарушение гидрогеологического режима, режима стока подземных вод, изменение и деградация ландшафтов; появление новых ландшафтов, изъятие земель, вырубка лесов, биологическое и бактериальное загрязнение водохранилища, разрыв связей экосистем верхнего и нижнего бьефов, захват почвы; уничтожение почвенного слоя; деградация почвы, отчуждение земель; оккупация земельных ресурсов, сельскохозяйственных угодий и пастбищ, расширение экстенсивного сельскохозяйственного производства, изменение мелиоративного режима, оккупация рекреационных зон; изменение содержания рекреационных ресурсов.

Возможные последствия влияния процессов строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений на кровлю литосферы Таджикистана, их масштаб и интенсивность могут быть оценены путем проведения комплексных исследований. Для проведения исследований, на наш взгляд, необходим комплекс обязательных исполнительских работ:

- анализ природных, климатических условий и техногенной обстановки района строительства;
- комплексная оценка существующего и ожидаемого состояния кровли литосферы и возможных георисков (на основе предлагаемой методики);
- разработка и внедрение в проектное решение комплекса средств, направленных на сохранение, рекультивацию или преобразование естественного ландшафта, защиту населения от промышленно-транспортных загрязнений геологической среды;
- контроль и управление изменениями геологической среды и проявляющимися георисками, которые произойдут в течение времени реализации проектного периода;
- подготовка и представление данных о прогнозном качестве среды обитания на территории проектируемого строительства.

В связи с вышеизложенным представляется актуальным проведение специализированных исследований по выявлению основных факторов формирующих геориски, оценке их масштабов, последствий и разработке мер по их предотвращению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валиев Ш.Ф. О почвенно-геоэкологических проблемах каскада Зеравшанских ГЭС и вероятных их последствиях / Ш.Ф. Валиев // Безопасность гидротехнических сооружений в сейсмически активных районах. Материалы международной научной конференции. - Душанбе: Недра, 2013. – С.37-48.
2. Экология горного производства / А.Г. Мирзаев, Б.А. Иванов, В.М. Щербаков [и др.]. -М.: Недра, 1991. – 320 с.
3. Норматов И. Экономические вопросы развития гидроэнергетики Таджикистана / И. Норматов, Г.Н. Петров. -Душанбе: Республиканский Пресс-центр. 2007. -60 с.
4. Опасные экзогенные процессы / В.И. Осипов, В. М. Кутепов, В. П. Зверев [и др.]; под ред. В.И. Осипова. -М: ГЕОС, 1999. – 290 с.
5. Петров Г.Н. Комплекс прикладных методов и моделей для совершенствования использования водноэнергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии: автореф. д. техн. наук / Г.Н. Петров. -М., 2012. – 56 с.
6. Петров Г.Н. Исследование процессов заиления Нурекского водохранилища на р. Вахш / Г.Н. Петров // Гидротехническое строительство. - 2008. - № 10. – С.11-15.
7. Петров Г.Н. Комплексное использование водно-энергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии. Современное состояние, проблемы и пути решения / Г.Н. Петров, Х.М. Ахмедов. – Душанбе: Дониш, 2011. – 234 с.
8. Правила эксплуатации заиляемых водохранилищ малой и средней емкости // РД 34.22.502 (ПР 34-70-009-83). - М., 1983.
9. Результаты изучения заиления дна Нурекского водохранилища на р. Вахш (Таджикистан) Отчет ОАО «Гидропроект» № 922-34-700. -Ташкент, 2005.
10. Роль водохранилищ в изменении природных условий / С.Л. Вендров, А.Б. Авакян, К.Н. Дьяконов [и др.]. – М.: Знание, 1968. – 64 с.

ГИДРОТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЗЕРАВШАН - МОЩНЫЙ ФАКТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ГЕОРИСКИ

Гидротехническая деятельность, являясь мощным фактором воздействия на геологическую среду в бассейне реки Зеравшан приводит к изменению водного баланса химического состава поверхностных и подземных вод, режима функционирования экосистем, активизации негативных георисков.

Ключевые слова: Гидроэнергетические ресурсы, водохранилище, гидротехнические сооружения, плотина, гидроузел, геориски, геологическая среда, гидросфера, литосфера, экосистема

HYDRAULIC OPERATION OF THE BASIN OF THE ZERAVSHAN RIVER IS A POWERFUL FACTOR OF IMPACT ON THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT AND RELATED GEO-HAZARDS

The water development activities, as a powerful factor in the impact on the geological environment in the Zarafshan River Basin resulting in a change in the water balance of the chemical composition of surface and groundwater ecosystem functioning mode, activating the negative geohazards.

Key words: Hydropower resources, reservoir, waterworks, dam, hydroelectric, geo-hazards, geological environment, hydrosphere, lithosphere, ecosystem.

Сведения об авторах: *Ш.Ф. Валиев* – доктор геолого-минералогических наук, доцент, декан геологического факультета Таджикского национального университета. Телефон: **908-77-70-66**. E-mail: **valiev_sh@mail.ru**

А.А. Каримов – старший преподаватель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикский национальный университет. Телефон: **938-29-38-62**. E-mail: **alikhon@bk.ru**

Р.Ш. Андамов – старший преподаватель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 988-06-88-36**. E-mail: **andamov71@mail.ru**

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПО ПЕРИМЕТРУ НУРЕКСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Х.Н. Наимов, Р.А. Сангинов, Х.И. Худойдодов

Таджикский национальный университет

Государственное учреждение «Научно-исследовательский центр охраны водных ресурсов» Комитет охраны окружающей среды при правительстве Республики Таджикистан

Влияние водохранилищ на окружающую среду, как отмечают многие исследователи, чрезвычайно разнообразно, может проявляться прямо и косвенно, может быть положительным и отрицательным, постоянным и временным, нарастающим, одинаковым по годам или затухающим. Берега водохранилища формируются с момента его заполнения под непосредственным, преимущественно гидродинамическим, воздействием водоёма и трансформированных геоморфологических процессов.

Нурекского водохранилища приходится на среднее течение р. Вахш и приурочено к межгорной впадине двух крупных орографических элементов – хребта Сурхку, протягивающегося вдоль правого берега, и Вахшского хребта, расположенного на левом берегу реки. Оба хребта и долина реки северо-восточного простирания. Формирование берегов Нурекского водохранилища обусловлено, главным образом, особенностями их геологического и инженерно-геологического строения, гидрометеорологическим режимом созданного водоёма, спецификой морфологии берегов и прибрежной зоны.

При наполнения водохранилища возник ряд геодинамических процессов на его побережье. Геодинамические процессы, происходящие с начала заполнения Нурекского водохранилища, определяются следующими основными факторами: гидрометеорологическими и геологическими.

а). Гидрометеорологические:

- 1). Режим уровней (амплитуда колебаний и скорость перемещения уреза)
- 2). Ветровой режим и связанное с ним ветровое волнение (параметры волн и их распределение).
- 3). Климатическая характеристика района (колебание температуры воздуха, количество осадков).
- 4). Движение и перемещение наносов и материалов разрушений.

б). Геологические:

- 1). Геологические и тектонические берега – литология, условия залегания, трещиноватость, слоистость и состояние пород, а также характер изменения прочностных показателей пород во времени в условиях колебаний уровня воды в водохранилище;
- 2). Состав инженерно-геологические свойства, распространение и мощность четвертичных отложений;
- 3). Крутизна и морфология береговых склонов;
- 4). Гидрогеологическая обстановка и характер ее изменения в процессе эксплуатации водохранилища;
- 5). Сейсмические явления, как наведенные водохранилищем, так и присущие району.

Кроме перечисленных факторов на переработку склонов оказывают влияние их задернованность, засоленность, экспозиция.

Переработка каждого конкретного участка берегового склона зависит от всей суммы приложимых к нему перечисленных факторов, но значимость каждого фактора весьма различна. К примеру, уровенный режим, при амплитуде колебаний равной 52 м, а скорость перемещения уреза в этих условиях достигает до 50-80 см в сутки и более, воздействует на определенный участок склона короткое время, т.е. переработка

замедляется, но увеличивается ширина перерабатываемой зоны и возрастает объем конечной переработки. На переработку «скальных» участков склонов колебания уровня влияют незначительно, однако если в зону колебаний уровня попадают подстилающие, менее прочные породы, фактор уровня приобретает решающее значение[1]. В пределах выделенных в бассейне водохранилища структурно-тектоническим блокам и структурно-тектонических зоны развиты береговые склоны, сложенные преимущественно коренными породами, и склоны, сложенные преимущественно четвертичными отложениями.

Многолетние наблюдения за фактическим ходом формирования берегов Нурекского водохранилища позволяет выделить следующие основные формы переработки, имевшие место в период эксплуатации водохранилища.

Обрушения – происходят со склонов, сложенных лессовидными породами, для которых характерна столчатая отдельность, способствующая формированию вертикальных уступов. Объем отдельных обрушений составляет 10,0-160,0 м³.

Обвалы, вывалы – характерно для крутых склонов, сложенных глинами, глинами. Таких береговых склонов, непосредственно в зоне колебания уровня, около 6% от всего периметра водохранилища. Здесь наблюдались обвалы объемом от 20 м³ до 500 м³.

Просадки, осыпи – имеют место преимущественно по левому борту водохранилища, по берегам Первого и Второго озеровидных плесов. Просадочные лессовидные суглинки в результате обводнения на урезе воды, в зоне подпора и капиллярного смачивания под воздействием веса вышележащих пород уплотняются, в пределах подводного склона образуются трещины с вертикальным, ступенчатым смещениями блоков пород – осыпями. Так самая большая величина вертикальная смещения наблюдались непосредственно в приурезовой зоне Второго озеровидного плеса – 1,0 м. Далее на расстояния 15-20 м от бровки надводного уступа величина вертикального смещения просевших толщ изменяется от 20 см до 80 см.

Размокание и отмыв – самый распространенный процесс на абразионной части береговых склонов, сложенных четвертичными отложениями, а также глинами, алевролитами. Многолетние наблюдения на водохранилище, особенно на левом борту, показывают, что при переработке лессовых берегов основную роль играет размокание, происходящее при колебания уровня воды и при постоянном его уровне в основном в зоне капиллярного насыщения. Размокание и отмыв характерная форма переработки абразионных отмелей, происходящих в период наполнения и сработки уровня водохранилища.

Размыв и смыл продуктов разрушения коренных пород обусловлен абразионной деятельностью волн. Происходит в коренных породах по всему периметру водохранилища с различной интенсивностью в зависимости от прочностных свойств пород, их трещиноватости.[2]

Оползневая форма переработки берегов характерны для периода наполнения водохранилища и длительного стояния горизонта воды на высокой отметке. Оползни развиты в верхнем районе водохранилища, но за отчетный период оползневых подвижек надводных склонов не наблюдалось.

Оплывины – оползни сработки возникают после резкого снижения уровня водохранилища на абразионной части склонов, где покровные четвертичные суглинки еще сохранились или имеются переотложенные пород. Таких оплывы произошло очень много на берегах Туткаульской впадины объемом от 2,0 м³ до 300 м³. Они образуются под воздействием гидродинамического давления в породах. Градиенты грунтовых вод, в местах возникновения «оползней сработок», изменяются от 0,10 до 0,20. Суглинисто-илистая масса оплывы имеет влажность 40-45%.

Овраги, промоины – образуются при сброшенном уровне водохранилища на пологих участках береговых склонов, по дну широких саев, покрытых суглинистыми и иловыми отложениями. Формирование оврагов и промоин происходит в зимне-весеннее время при выпадении дождевых осадков. Длина оврагов достигает 100-150 м, ширина 1-3 м, глубина 0,5-1,5 м.

Изучение механизма деформации берегов позволяет выяснить сущность процессов переработки, выявить их особенности и закономерность, уточнить схемы и построения, применяемые в различных методах прогноза переработки берегов и создать новые методы, удостоверяющие современным представлениям и запросам строительства. Активная переработка наблюдается на береговых склонах сложенных гипсами. Переработка гипсовых пород подготавливается в оползне-обвальную стадию переформирования вышележащих склонов, т.е. для данных участков береговых склонов прогнозируется переход активной переработки в весьма активную.

И так, из всего вышеизложенного раздела можно сделать выводы, что образование водохранилища нарушает естественный ход развития горных склонов, в дело вступают новые мощные факторы переформирования, которые подразделяются на региональные для всего водохранилища и локальные. Региональные факторы проявляются по всему периметру водохранилища, к ним относятся особенности геологического строения бассейна водоёма, уровенный и ветроволновой режим, климатические условия. Локальные факторы проявляются на конкретных участках склонов и обусловлены литологией и инженерно-геологическими свойствами слагающих их пород, геоморфологическим строением склонов. Основным фактор, определяющий характер переработки берегов Нурекского водохранилища – уровенный режим водоёма. В зависимости от уровенного режима переработки береговых склонов ежегодно происходит в три периода: *наполнение, стояние, сработка*.

В результате колебаний уровня расширяется зона взаимодействия воды с сушей, процесс выработки профиля равновесия растягивается во времени; создаются неблагоприятные условия для устойчивости склонов изза взвешивания пород при подтоплении и утяжелении при сработке. На основной анализа факторов и форм переработки берегов выделено пять участков береговых склонов по интенсивности переработки берегов и участок береговых склонов аккумулятивных [3].

Дальнейшие наблюдения за динамикой береговых склонов по периметру водохранилища следует продолжить. Для прогноза переработки значительной части берегов первостепенное значение приобретает точное определение коэффициента размываемости коренных пород. На большей части периметра водохранилища переформирование абразионных склонов, надводных абразионных уступов и склонов имеет не стационарный режим.

Нурекского водохранилище, учитывая разнообразие факторов переработки, действующих на его берегах может послужить аналогом, в части переформирования берегов, для строящихся и проектируемых горных водохранилищ Средней Азии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурьев А.М. Принципы инженерно-геологического районирования скальных массивов на участках строительства высоких плотин. Вопросы инженерной геологии и грунтоведения / А.М. Гурьев.
2. Золотарев Г.С. Инженерно-геологическое изучения береговых склонов и оценка их переработки: В кн: Труды лаборатории гидрогеологических проблем АН СССР / Г.С. Золотарев. -М., 1955.
3. «Наблюдения за устойчивостью склонов на берегах Нурекского водохранилища» за 1977-1978г. / В.Д. Фоменко, С.Ш. Шаимов [и др.] // Фонды ПО «Таджикгеология». - 1979.

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПО ПЕРИМЕТРУ НУРЕКСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

В данной статье рассмотренный формирование, переработки и геодинамических процессы берегов, Нурекского водохранилища.

Ключевые слова: водохранилищ, берегов, процессы, переработки, формирование, затопление, склонов факторов.

GEODYNAMIC PROCESSES ON PERIMETER NUREKSKY RESERVOIR

In this article considered formation, processings and geodynamic processes of coast, the Nureksky reservoir.

Key words: reservoirs, coast, processes, processings, formation, flooding, slopes of factors.

Сведения об авторах: *Х.Н. Наимов* – аспирант 2-го курса кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета

Р.А. Сангинов - аспирант 3-го курса кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета

Х.И. Худойдодов – заведующей лаборатории научно-исследовательского центра Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан

СОВРЕМЕННЫЕ ЗОЛОТО РОССЫПНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ДОЛИНЫ Р. ХИНГОУ

Дж.Н. Фозилов, Б.А. Алидодов, А.К. Ошурмамадов

Таджикский национальный университет

В долине р. Хингоу среди четвертичных отложений наибольшим развитием пользуются морены, аллювий и пролювий. Морены этого возраста, вложенные в древне четвертичные отложения отличаются от них более свежим видом, однако задернованы и значительно размывы последующей эрозией. Районы выноса моренного материала довольно легко восстанавливаются по составу морен. В 1953 г. О.К. Чедия было установлено, что конечная морена ледников гарминской группы находится у кишлака Арзынг, Оби-мазарского и Дарвазского ледников- у кишлака Найгуф. По некоторым боковым притокам морены этого возраста спускались в самую долину Хингоу (Пирьях), но в большинстве случаев находятся выше их устьевой части, отчего последняя имеет вид теснины (молодой пропил), а верхняя часть подвешена над основной долиной.

От вышеупомянутых конечных морен на Хингоу и Оби-мазаре начинается «Сангворский комплекс» террас. Это аккумулятивные террасы флювиогляциального происхождения, связанные с описанными выше моренами. Среди этих террас наиболее характерны с уровнем 70-90 м (верхняя, IV), 35-40 м (III) и 15-20 м (II). Из них терраса верхнего уровня синхронна с образованием конечных морен (максимум оледенения), остальные моложе него [1].

Террасы слагаются валунисто-галечно-песчаным материалом. От морен вниз по течению грубость обломков в общем уменьшается и параллельно с этим увеличивается степень окатанности.

Древним и недавним старательским отработкам подвергались слои грубого валуника как в аккумулятивных террасах, так и в террасах цокольных, где они слагают аллювиальную покрывку. Подобные слои встречаются на разных уровнях, и стало быть, разработки имеются на всех перечисленных террасах.

Создается впечатление, что древнее русло находится вправо от современного, отделяясь от него барьером коренных пород. Характерно, что оно подсечено лишь в местах расширения долины, где она имеет извилистую форму в плане. Там, где современная долина проходит в крест простираения пород и имеет узкую V-образную или щелеобразную формы, нет никаких следов и захороненного русла. Последнее обнаруживается за счет своего меандрирования относительно современного и фиксируется в уступах эрозионных террас Хингоу, а также в стенках боковых притоков района Али-Сурхан. Оно имеет в разрезах крутые, почти отвесные, борта, что может указывать на его значительную глубину относительно уреза воды.

Древнее русло находится под IV и III террасами (700-90 м и 35-40 м). Это может указывать на то, что основное углубление долины происходило до формирования IV и более низких террас.

Проллювиальные образования часто входят в состав террас, что указывает на одновременное формирование силовых конусов с данной террасой реки. Кроме того, конуса выноса часто накладываются на террасу того или иного уровня [2].

Конуса максимальных размеров приурочены обычно к 70-90-метровой террасе, т.е. и формирование их происходило вскоре после формирования этой террасы. Меньшие конуса опускаются на террасы более низких уровней. Особенно сильно проллювиальные отложения развиты в долине р. Дарактак (левая составляющая Оби-Мазара), где им нацело выполнена нижняя часть трога и образована псевдотерраса.

Золотоносность аллювиальных отложений в Хингоу издавна была известна. Об этом прежде всего свидетельствуют отвалы древних выработок, максимально сконцентрированные в районе Сангвора. Там, же в уступах IV и III террас.

Помимо древних отработок имеются также разрушенные старательские шурфы и гидравлические врезы. Последние приурочены к цокольным террасам в районе Лоджирка и по р.Оби-Занки.

По существу ниже Лоджирка древних отработок не наблюдается. В период старательских работ в долине Хингоу существовал прииск Сангвор-Лоджирк, который в 1932-33 годах по количеству золота занимал руководящее место; в 1932г. сдано золота до 25 кг; в 1933 году – 14 кг; в 1934 году – 12 кг». Причем разрабатывались главным образом косовые россыпи и россыпи низких цокольных террас в районе кишлаков Урфаты-Лоджирк.

Однако, эти данные, взятые из отчета В.В. Богатырева (1952), вряд ли могут точно указывать на количество добытого золота именно в долине Хингоу. Так, в том же 1932 г. эти россыпи разведывались инженером Н.С. Ворвулевым, который не только указывает на их непромышленное содержание, но и говорит о том, что старатели в большинстве случаев считали более выгодным уходить на промысел из долины реки Хингоу в долину реки Мук-су (за 100 и более км). Отсюда следует, что в числе сданного золота какой-то процент (вероятно, большой) падает на муксуйское золото.

Наконец, в 1953г. россыпи Хингоу изучались Хингоуской партией конторы ТЗР, которой руководил О.К.Чедия. Эти работы показали следующее:

1. Наиболее обогащены золотом косовые отложения «бечевник», которые пригодны лишь для старательской добычи (наибольшие площади, мигрирующие со временем).

2. Россыпей высоких террас (выше 100 м) не имеется, так как эти террасы эрозионные.

3. Россыпи низких террас (ниже 90 м) – непромышленные. Единственно обогащенный пласт находится на высоте 35 м, к которому и приурочено большинство сумей, где содержание золота доходит до 400 мг/м³.

4. В установленных участках древних переуглубленных долин содержание золота не было выяснено из-за сильной водоносности этих отложений. Это, также как и оценку расширенной поймы Хингоу ниже кишлака Лянгар, предполагалось выяснить работами Хингоуской партии в 1954г. Однако, эти работы также ничего не уточнили. Золотоносность переуглубленных долин осталась невыясненной по вышеуказанным техническим причинам, что же касается выявления в широкой пойме Хингоу площадей под дражные полигоны, то проведенные в этом направлении работы указывают на малые содержания металла [1,2,3].

Исходя из всего сказанного выше, О.К. Чедия отмечает, что единственно заслуживающими внимания в бассейне р. Хингоу являются россыпи приплотиковых горизонтов переуглубленной долины. Проллювиальные отложения в этом районе либо

вообще не содержат золота, либо имеют «знаковое» золото, могущее служить лишь поисковым критерием на коренные рудопоявления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурачек А.Р. Золотоносные конгломераты Дарваза // Таджикская комплексная экспедиция 1932 года. Изд. Ан СССР. – Л.: Госхимтехиздат, 1933.
2. Чедия О.К. Зоны четвертичной аккумуляции и новейшая тектоника Дарваза // Труды Тадж. гос. ун-та. Серия естеств. наук. Том. II. – Душанбе, 1957.
3. Чедия О.К. К геологии золотых россыпей Южного Таджикистана // Изв. отд. геол.-хим. и техн. наук АН Тадж. ССР, 1961. Вып. 1.

СОВРЕМЕННЫЕ ЗОЛОТО РОССЫПНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ДОЛИНЫ Р. ХИНГОУ

Изучением золотоносности россыпей долины реки Хингоу установлено, что наиболее обогащенным золотом являются аллювиальные отложения террас низких уровней. При этом наиболее целесообразным здесь является добыча золота старательскими методами. Пролувиальных отложений либо не содержат золото, либо оно отмечается лишь в знаковых количествах.

Ключевые слова: аллювиальные, пролувиальных, аккумулятивных, критерием, поймы, золотоносность, шурфы, содержание, россыпи конусов, четвертичных.

MODERN GOLD PLACER DEPOSITS R. HINGOU VALLEY

The study of the gold placers of the river valley Hingou found that most rich gold deposits are alluvial terraces low levels. The most appropriate here is artisanal gold mining methods. Proluvial deposits do not contain any gold, or it is celebrated only in the symbolic quantities.

Key words: alluvial, proluvial, accumulative criterion, flood, gold-bearing, shafts, content placer cones, Quaternary.

Сведения об авторах: *Дж.Н. Фозилов* – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующей кафедрой минералогии и петрографии геологического факультета Таджикского национального университета. Телефон: **988-37-82-82**

Б.А. Алидодов – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры минералогии и петрографии геологического факультета Таджикского национального университета. Телефон: **935-63-28-54**

А.К. Ошурмадоев – ассистент кафедры минералогии и петрографии геологического факультета Таджикского национального университета

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИНАМИКИ ПАРАМЕТРА PH ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА

Ф.Х. Каримов, Н.Г. Саломов, Д. Ниязов, Г.Б. Норова, Ш.Н. Усупов

Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ,

Таджикский национальный университет,

Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН РТ

Введение. Подземные природные воды признаны самой динамичной компонентой земной коры. Они находятся в многообразном физическом и химическом взаимодействии с твёрдой и газообразной компонентами земной коры, а также с поверхностными водами. Природные воды, как активные растворители, вступают во взаимодействие с минералами вмещающих твёрдых пород, создают диссоциацию природных солей, кислот, щелочей на ионы, приводя к образованию разнообразных по химическому составу растворов [1]. Самое широкое разнообразие горных пород по возрасту, строению, составу, которое характерно для горных и долинных районов Таджикистана, обусловило и особое разнообразие существующих здесь подземных вод [2]. Поскольку сеймотектонические процессы сопровождаются физическими и химическими изменениями геосреды, характеризующимися интенсивностью, пространственными и временными масштабами, то естественно ожидать, что эти изменения будут отражаться в динамике химического состава и свойствах подземных вод [3-5]. Если будут надёжно установлены алгоритмы

соответствия между гидрогеохимическими аномалиями и конкретными землетрясениями, то можно будет рассматривать эти аномалии как предвестники и тем самым появится основа для составления прогноза землетрясений [6-13]. Определённый опыт обнаружения гидрогеохимических аномалий в связи с сейсмотектоническими циклами тектонических землетрясений накоплен и по наблюдениям в сейсмически активных районах Таджикистана [4,5,13].

В настоящей статье приведены некоторые результаты сейсмогидрогеохимических исследований в сейсмически активных районах Таджикистана, выполненных в последние годы. Цель этих исследований – изучение динамики ряда физических и химических показателей подземных вод, которая может быть обусловлена геотектоническими и, в частности, сейсмотектоническими процессами.

Сеть гидрогеохимических пунктов и методы наблюдений. Пункты гидрогеохимических наблюдений настоящего исследования расположены в Центральном Таджикистане: Явроз, Обигарм и Шаамбары – в пределах Таджикской Депрессии, Ходжа-Обигарм – в переходной зоне от Таджикской Депрессии к Южному Тянь-Шаню (Рис.1). В районе наблюдений – столица республики г.Душанбе, Гиссарская долина с наибольшими плотностями населения и крупными промышленными, гидроэнергетическими и сельскохозяйственными предприятиями.

Гидрогеохимические наблюдения проводятся с помощью анализа физических и химических показателей подземных термальных вод, в частности – на содержание показателя водородных ионов рН месторождений Явроз, Обигарм, Ходжа-Обигарм и Шаамбары (Табл.1). На станции Ходжа-Обигарм кроме того проводятся и определения концентрации газа радона.

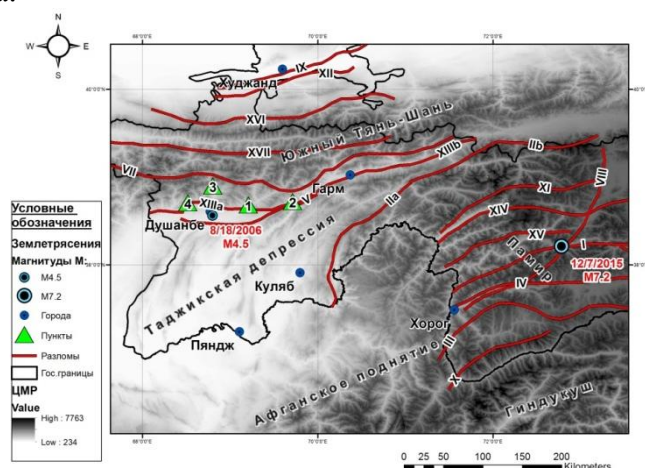


Рис.1. Схема района сейсмогеохимических наблюдений. I-XVII–глубинные разломные зоны; 1 – пункт Явроз, 2 – Обигарм, 3 – Ходжа-Обигарм, 4 – Шаамбары

Пункты Шаамбары и Явроз находятся в непосредственной близости от Илякско-Вахшского разлома, Обигарм – от Гиссаро-Кокшаальского (Южно-Гиссарского), Ходжа-Обигарм – от Гиссаро-Кокшаальского (Южно-Гиссарского) и Каракуль-Питакульского. На Рис.1. и Табл.1. глубинные разломы показаны под соответствующими номерами в римских цифрах с указаниями наибольшей магнитуды генерируемых ими землетрясений [14-16]. Краткая характеристика месторождений подземных термальных вод [2] представлена в табл. 2.

Таблица 1. Глубинные разломы на территории Таджикистана

NN	Название	Наибольшая магнитуда
I	Бартанг-Пшартский	7.5

IIa	Дарваз-Заалайский	7.5
IIb	Дарваз-Заалайский	7.5
III	Гармчашминский	6.5
IV	Гунт-Аличурский	6.5
IX	Северно-Ферганский	6.5
V	Илякско-Вахшский	6.5
VI	Истыкский	6.5
VII	Каракул-Питаукульский	6.5
VIII	Каракул-Сарезский	7.5
X	Шахдаринский	6.5
XI	Южно-Дарваз-Танымасский	6.5
XII	Южно-Ферганский	6.5
XIIIa	Южно-Гиссарский	7.5
XIIIb	Южно-Гиссарский	7.5
XIV	Ванч-Акбайталский	7.5
XV	Язгулемский	6.5
XVI	Заамин-Хайдарканский	7
XVII	Зеравшанский	6.5

Таблица 2. Краткая характеристика месторождений подземных вод

№	Месторождение	Глубина скважины, м	Средняя температура, °C	Средний дебит, л/с	Типы вод
1	Явроз	171,8	45	0,35	хлоридно-сульфатно-натриевый
2	Обигарм	200	53	62,0	сульфатно-хлоридно-натриевый
3	Ходжа-Обигарм	46,5	63	1,5	гидрокарбо-натно-сульфатно-хлоридно-натриево-кремнистый
4	Шаамбары	1377	40	0,9	сульфатно-хлоридно-натриевый

Воды месторождения Шаамбары – пластовые, остальных – трещинно-жильные [2,4,5]. Все скважины напорные, самоизливные.

Измерения проводились с помощью стандартного рН-метра рН-673.М. Точность измерений – на уровне 0,01 единиц рН

Анализ результатов наблюдений. С целью определения фоновых характеристик хода рН были построены зависимости этого параметра от времени. На рис 2. показаны примеры временных рядов для пунктов Обигарм и Шаамбары за 2016 г.



Рис.2. Временные ряды pH на сейсмогеохимических пунктах Шаамбары и Обигарм за 2016г.

Видны явные различия в полученных временных рядах. В пункте Шаамбары, где изменения параметра в среднем составили от 6,75 до 7,05, наблюдается явная повторяемость, квазипериодичность с интервалами от 14 до 17 суток и через каждые 7-10 суток происходит завершение полупериодов. В пункте Обигарм изменения параметра составляют всего 0,03 единицы, Ходжа-Обигарме и Яврозе – в пределах 0,5. По-видимому, явная повторяемость хода pH в Шаамбарах обусловлена влиянием некоторого периодического процесса, например, лунных и солнечных приливов. Сравнительная наибольшая глубина скважины обеспечивает значительное уменьшение влияния поверхностных вод верхних горизонтов (Табл.1). Возможно также, причина «чистоты сигнала» pH на этой станции заключается в том, что воды её скважины пластовые, с эллизионным режимом, а не трещинно-жильные. Как известно, пластовые воды выходят на поверхность под напором из пластов верхних горизонтов, а источники трещинно-жильных расположены в нижних частях глубинных разломов. Скважина Обигарм оборудована обсадными трубами и поэтому так же, как скважина Шаамбары в большой степени изолирована от перемешивания с поверхностными водами. В отличие от последних, на скважинах Ходжа-Обигарм и Явроз не установлены специальные обсадные трубы, они относительно неглубоки и поэтому подвержены влиянию поверхностных вод атмосферного и гидрологического происхождения.

Как показали наблюдения, во временном ходе pH в пункте Шаамбары явно проявляются повторяемости, квазипериодичности. Они не всегда происходят с одним и тем же периодом около 14 суток, равные периодичностям лунных приливов в месячных циклах (сидерический месяц – 27,32166, драконический – 27,21222 и синодический – 29,53 суток, в которых учитываются абсолютный, собственный период вращения Луны, вращения Земли и Солнца). Через полупериод Луна создаёт примерно такой же повторный прилив в точке наблюдения. Амплитуды приливных колебаний геоблоков равны нескольким десяткам сантиметров. Влияние лунных приливов на деформации земной коры, как известно, превышает влияние солнечных почти в 2,5 раза, поэтому последними в приближении первого порядка можно пренебречь. Под действием земной гравитации геоблоки, как правило, находятся во взаимно сжатом состоянии и поэтому всякие относительные их движения ограничены силами трения и сцепления (Рис.3). Подъёмы и опускания геоблоков, в свою очередь, оказывают влияние на уровни воды в скважине. Подъёмы и опускания воды подвержены также и прямому, переменному гравитационному притяжению Луны при её вращении вокруг Земли.

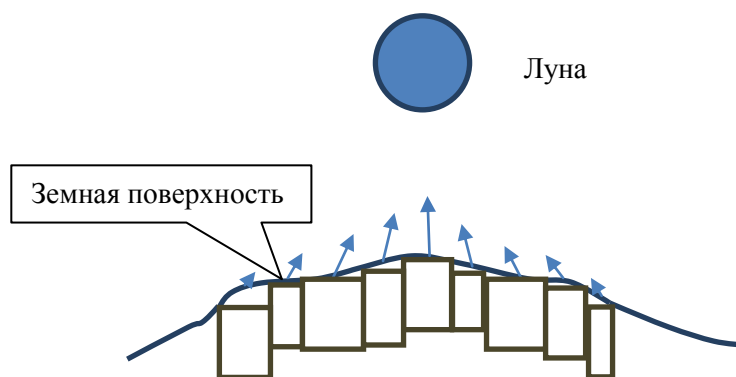


Рис.3. Приливное действие Луны на подъём и опускания геоблоков, которые показаны прямоугольниками

Силы трения между смежными геоблоками непостоянны из-за непостоянства тектонических напряжений – вследствие пространственно-временной неравномерности и неоднородности геодинамических процессов глобального, регионального и локального масштабов [17-19]. Поэтому естественно ожидать, что периоды колебаний геоблоков и связанные с ними вариации параметра рН подземных вод будут не постоянными, а будут варьировать в некоторых пределах, которые согласно наблюдениям настоящего исследования распределены в интервале от 14 до 17 суток. На рис.3 стрелками показано, что подъёмы геоблоков не обязательно должны начинаться непосредственно в стоянии Луны над точкой наблюдения – они могут начинаться раньше, ещё на подходе Луны к этому моменту. Вместе с тем можно ожидать, что прямое гравитационное действие Луны на воды в скважинах должно создавать постоянную составляющую в общем процессе повторяемости параметра рН. Эти регулярные колебания совпадают с периодом лунных приливов, Лунные приливы вызывают изменения размеров трещин, пор и капилляров, вмещающих подземные воды пород, тем самым изменяются площади взаимодействия между флюидами и вмещающими породами, что и приводит к наблюдаемым колебаниям рН во времени Т.о., можно интерпретировать наблюдаемую периодичность рН и разброс в ней на основании представлений о приливных движениях геоблоков.

Квазипериодичность хода рН Шаамбары наблюдалась и во все другие сроки наблюдений. В августе 2006 г. примерно за неделю до землетрясения 18.08.2006 г. с М 4.5 и глубиной гипоцентра 2.5-5.0 км, с относительно близким эпицентром, расположенном в 20 км от этого пункта, произошёл сбой этой периодичности (Рис.4).

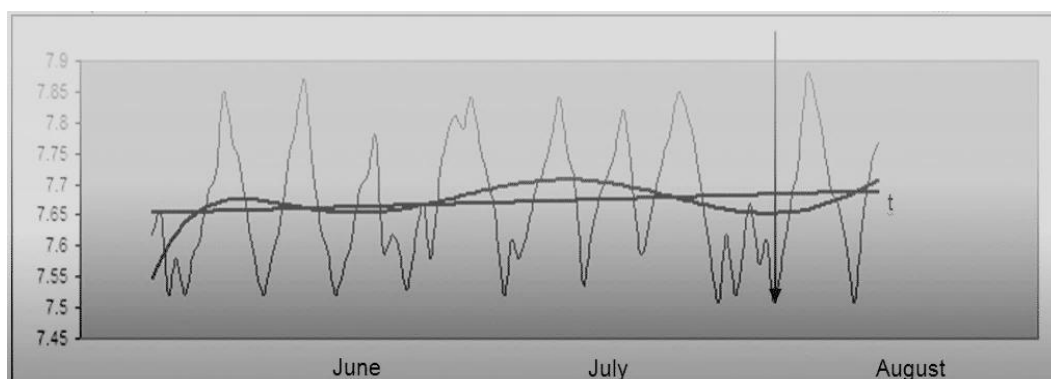


Рис.4. Показатель рН подземных вод скважины Шаамбары в июле-августе 2006 г. Стрелкой показан момент Душанбинского землетрясения 18 августа 2006 г. [20].

Фоновый уровень рН восстановился сразу после сброса напряжений при землетрясении. Его эпицентр располагался непосредственно в зоне Илякско-Вахшского тектонического разлома, проходящего наиболее близко именно около месторождения

Шаамбары (Рис.1). Область подготовки очага тектонического корового землетрясения зависит от его магнитуды и описывается с помощью формулы для среднего радиуса этой области R : $\lg R[\text{км}] = 0.43M$ [21], и поэтому для рассматриваемого случая он равен примерно 100 км. В пределах этой области относительные деформации земной коры спадают от 10^{-6} , по порядку величины, в её центральной части до фоновых деформаций порядка 10^{-8} , которые создаются лунно-суточными приливами – к её краю. Таким образом, радиус области подготовки существенно превосходит эпицентральное расстояние, и поэтому проявление аномального эффекта рН оказалось закономерным. Сбой периодических колебаний рН во времени за неделю перед землетрясением, по-видимому, обусловлен нарушением в относительно свободных колебаниях геоблоков, происходящих под действием лунного гравитационного влияния, которое примерно в 2.5 раза превосходит солнечное гравитационное. Примерно за неделю до землетрясения регулярные колебания геоблоков нарушились в эпицентральной зоне из-за зацепа между ними – по И.П. Добровольскому [21]. После разрядки напряжений зацепление разрушилось, регулярные колебания геоблоков вновь восстановились и соответственно восстановились до исходного уровня регулярные вариации рН.

Другой пример характерной аномалии в вариациях параметра рН был получен по данным наблюдений пункта Ходжа-Обигарм в период подготовки сильного корового Сарезского (Мургабского) землетрясения M 7.2 7.12.2015 г. [22] с эпицентром в центральной части Памира, глубиной гипоцентра около 30 км приведён на (Рис.1, Рис. 5).

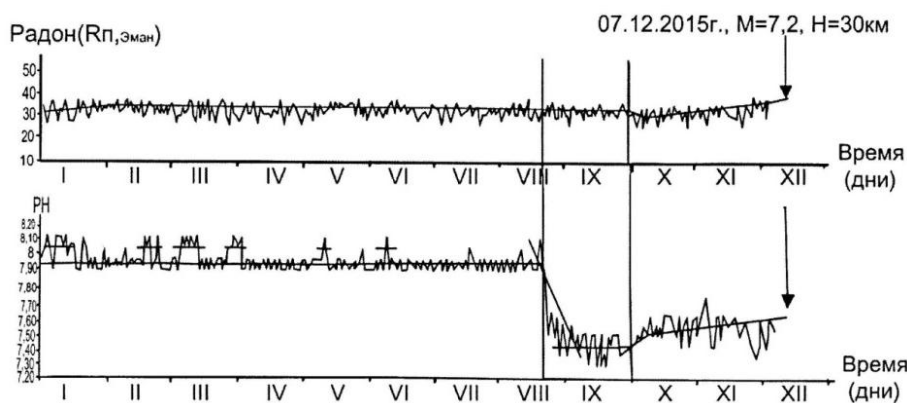


Рис.5. Вариации концентрации газа радона и параметра рН по данным станции Ходжа-Обигарм в 2015 г. Стрелкой показан момент землетрясения

Для сравнения на рис.5 для сравнения показан также временной ряд для концентрации газа радона в этом же пункте наблюдения. Эпицентральное расстояние станции составило около 350 км. В середине августа наметилось явное понижение рН от 7.90 до 7.40 единиц к середине сентября. Бухтообразная вариация завершилась к моменту землетрясения и, как показали дальнейшие наблюдения в конце 2015 г. и в 2016 г., фоновый регулярный уровень рН понизился и установился на новой отметке 7.60 единиц. Таким образом постсейсмический эффект остаточных напряжений земной коры в ходе рН составил 0.30 единиц. Представляется противоречивым характер проявления концентрации газа радона по сравнению с аномалией в ходе рН – значимой аномалии концентрации радона не обнаруживается.

По времени прихода аномальных вариаций рН в пункт наблюдения и его расстоянию до эпицентра землетрясения 7.12.2015 г. можно оценить скорость распространения деформационных волн процесса его подготовки: 3 км/сутки. Такое значение характерно для скоростей распространения деформационных, тектонических волн [23-25].

Обнаружение вариаций во временном ходе параметра рН подземных вод, как и любых других геофизических параметров, даёт возможность исследовать

информативность и представительность предвестников тектонических землетрясений и тем самым определить перспективные пути их прогнозирования. Вместе с тем, любые аномальные вариации геофизических параметров представляют интерес для изучения сеймотектонических процессов в целом и отдельных их стадий. В этой связи представляет интерес отметить обнаружение аномалий и вариациях временного хода рН на постсейсмической стадии сильного глубокофокусного землетрясения, которое произошло в Гиндукушской сейсмоактивной зоне 10.08.2015 г. в 15ч.08 мин по местному времени. Его М составила 6.1, глубина гипоцентра – 200 км. Измерения производились круглосуточно в течение 7-15.08.2015 г. с интервалами 2-3 часа. Для сравнения производилось также измерение удельного электрического сопротивления воды с помощью установки, описанной в работе [26]. В пункте Шаамбары в 300 км от эпицентра после момента землетрясения наблюдались положительные аномалии параметра рН с максимумом по прошествии 5.5-8.0 часов. Аналогичные положительные аномалии величиной около 0.5 Ом·м зарегистрированы и по данным измерений удельного электрического сопротивления. Временной ход вариации рН в течение 10.08.2015 г. представлен на Рис.6.

Уменьшение концентрации ионов могло быть вызвано сотрясениями земной коры, распространением флюидов от гипоцентральной области, раскрытием и, наоборот, схлопыванием пор, капилляров и трещин. Подобные изменения параметра рН, а также других параметров, например концентрации гелия, на пост сейсмической стадии землетрясений, а также в результате влияния лунных приливов, были отмечены в ряде работ, выполненных как на территории Таджикистана, так и в других районах за рубежом [27-32].

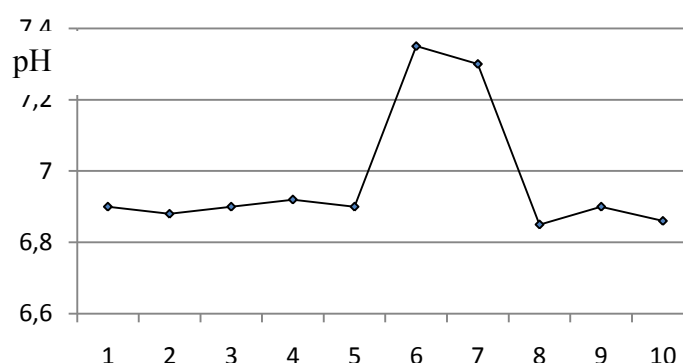


Рис.6. Временной ход почасовых значений рН воды термальной скважины Шаамбары 10.08.2015 г.

Наибольшее проявление постсейсмического эффекта через несколько часов после момента землетрясения, по-видимому, свидетельствует о том, что в рассматриваемом случае непосредственное влияние сейсмических волн землетрясения на состояние воды в скважине отсутствовало. Лишь спустя 5.5-8 часов произошли существенные изменения в составе воды либо в результате задержанной подвижки пластов и геоблоков в окрестности скважины Шаамбары, либо за счёт критических переходов в неравновесных гидрогеохимических процессах.

Процесс нарушения равновесия вод в скважинах можно представить с помощью следующей модели для n скважин, питающихся от одного подземного резервуара, и поэтому представляющих собой сообщающиеся сосуды, гидростатически связанные друг с другом посредством водопроницаемого напорного пласта типа (рис.7). В равновесии высоты воды в скважинах, как в сообщающихся сосудах, одинаковы и равны некоторой величине H . При действии сейсмических волн или импульсов равновесие нарушается, и при условии идеальной несжимаемой и невязкой жидкости возникают возвращающие силы, которые пропорциональны отклонениям уровней в скважинах от равновесного. Пусть в одной из них произошёл рост уровня относительно положения равновесия на

некоторую величину h . Из условия сохранения общего объёма воды следует, что в других произойдёт понижение на величину

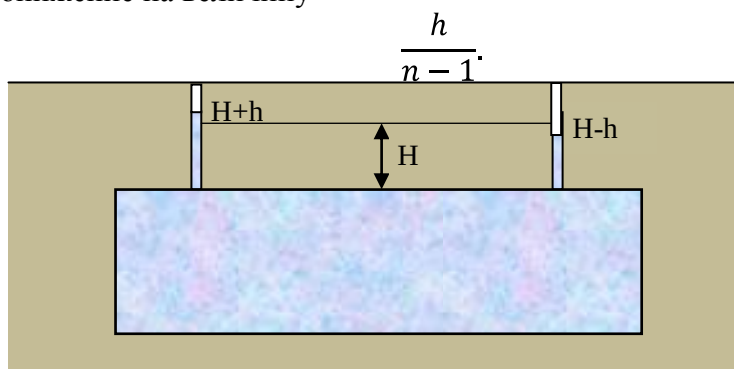


Рис.7. Схема скважин и напорного водопроницаемого пласта $cn=2$

Будем считать, что отклонения от равновесия настолько малы, что геометрия колебаний остаётся постоянной и выполняется условие $h < H$. Тогда второе уравнение классической механики, очевидно, можно записать в следующем виде:

$$npHS\ddot{h} = 2\rho gSh, \quad (1)$$

где ρ – плотность подземной воды, S соответственно площади поперечных сечений скважин (Рис.7), а g – постоянная гравитационного ускорения. В равенстве (1) учтено, что общая масса воды, колеблющейся в скважинах, остаётся неизменной, $2n\rho HS$. Отсюда определится выражение для периода колебаний –

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{nH}{2g}}. \quad (2)$$

Как показывает выражение (2), для случая 2-ух скважин глубиной $H=1000$ м каждая период колебаний будет равен примерно 63.0 с, для 2-ух скважин глубиной 100 м – 20.1 с. Такие периоды колебаний характерны для длиннопериодных сейсмических волн, к которым относятся поверхностные волны Релея и Лява [33]. Для большего числа скважин периоды, как показывает (2), будут возрастать пропорционально $\sqrt{n}$. При совпадении периодов собственных колебаний (2) и сейсмических волн будет наблюдаться явление резонанса колебаний. Т.о., можно ожидать, что при действии длиннопериодных сейсмических волн амплитуды колебаний будут резко возрастать, иногда на порядки величин от первоначальных, и как следствие будут резко изменяться физические и химические характеристики подземных вод в скважинах, в т.ч. рН.

Обнаруженные характерные периоды колебаний [29,30] находятся в примерном согласии с элементарными оценками, выполненными на основании полученного в настоящей работе выражения (2).

Выводы. Наблюдения над временным ходом параметра рН в пункте месторождения термальных вод Шаамбары явно показывают существование примерно 14-суточной периодичности, совпадающей с полупериодами лунных приливов. Выдвинуто предположение о том, что пластовые воды этого месторождения весьма чувствительны к вариациям гравитационного притяжения и приливного влияния Луны на геоблоки земной коры. Обнаруживаются сбои в этой периодичности перед моментами местных землетрясений, 18.08.2006 г. и 7.12.2015г. (в работе использовался Каталог землетрясений [34]). Этот эффект возможно свидетельствует о торможениях в движениях геоблоков в периоды приближающегося землетрясения, которые соответствуют зацеплениям геоблоков на стадии формирования консолидированного включения в модели подготовки корового тектонического землетрясения Добровольского И.П. [21].

Аномальные вариации параметра рН обнаруживаются и на постсейсмических стадиях сильных землетрясений. Наибольшие аномалии рН во временном ходе удельного электрического сопротивления воды в скважине Шаамбары зарегистрированы через 5.5-8.0 часов после глубокофокусного Гиндукушского землетрясения 10.09.2015 г.

Моделирование сейсмических и ударных воздействий на колебания вод в скважинах показало, что оценки собственных частот колебаний находятся в удовлетворительном согласии с наблюдаемыми значениями, и они соответствуют низкочастотным колебаниям поверхностных сейсмических волн Релея и Лява.

Сейсмологические гидрогеохимические наблюдения, выполненные в сейсмически активных районах Центрального Таджикистана, подтверждают высокую информативность вариаций гидрогеохимических аномалий в регулярные и активные периоды активизации сейсмотектонических процессов.

Авторы статьи выражают благодарность сотрудникам сейсмогеохимических станций Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан за получение материалов полевых наблюдений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чуршина Н.М. Минеральные воды Таджикистана / Н.М. Чуршина. -Душанбе: Дониш, 1992, -280 с. Приложение 128 с.
2. Барабанов Л.Н. Азотные термы СССР. М.: Геоминвод, 1968, 120 с.
3. Киссин И.Г. Флюиды земной коры как действующий фактор и индикатор геодинамических процессов. Очерки геофизических исследований / Л.Н. Барабанов, В.Н. Дислер. -М.: ИФЗ РАН, 2003. -С.329-337.
4. Саломов Н.Г. Сейсмогеохимические исследования на месторождениях подземных термальных вод Таджикистана 2001-2005 гг. / Н.Г. Саломов, Г.Б. Норова // В сб.: Актуальные проблемы научных исследований сейсмоактивных территорий. -Душанбе: Азия-принт, 2007. -С. 102-106.
5. Саломов Н.Г. Поиск предвестников землетрясений на Душанбинском геофизическом полигоне / Н.Г. Саломов, К.М. Мирзоев, Г.И. Попова // Прогноз землетрясений. – 1982. -№1. -С.219-241.
6. Динамика сейсмогеофизических полей в период подготовки и проявления Кумсангирского 29.07.2006 г. и Душанбинского 18.08.2006 г. землетрясений /Р.У. Джураев, Ф.Х. Каримов, Д.Н. Низомов и др.] // В Сб. статей и докладов научно-практической конференции «Снижение риска стихийных бедствий в Таджикистане и методы управления рисками». -Душанбе: Тоджиккоинот, 2006. -С.32-44.
7. Бороздич Э.В. Перспективы развития прогностических исследований / Э.В. Бороздич, А.М. Галинский, И.Н. Яницкий // В сб.: Прогноз землетрясений. -Душанбе-Москва: Дониш. - №10. -С.268-285.
8. Kissin, I.G. Main features of hydrogeodynamic earthquake precursors / I.G. Kissin, A.O. Grinevsky // Tectonophysics. - 1990. -178. -P. 277-286.
9. Hsieh P. Determination of aquifer transmissivity from earth-tide analysis / P. Hsieh, J., Bredehoeft J. Farr // Water Resour. Res. – 1987. -V. 23. -P. 1824-1832.
10. Rojstaczer S. The influence of formation material properties on the response of water levels in wells to Earth tides and atmospheric loading / S. Rojstaczer, D.S. Agnew // J. Geophys. Res. – 1989. -V. 94. -P. 12403-12411.
11. Roeloffs, E.A. Hydrologic precursors to earthquakes: a review, Pure Appl / E.A. Roeloffs // Geophys., 1996. - 126. -P.177-209.
12. Николаев А.В. Проблемы наведенной сейсмичности. Наведенная сейсмичность / А.В. Николаев. -М.: Наука, 1994. -С. 5-15.
13. Алимова В.А. Каталог предвестников землетрясений. Гидрогеодинамические предвестники / В.А. Алимова, С.И. Зубков. -М.: ИФЗ им. О.Ю. Шмидта АН СССР, 1983. -140 с.
14. Губин И.Е. Закономерности сейсмических проявлений на территории Таджикистана / И.Е. Губин. -М.: АН СССР, 1960. -464 с.
15. Сейсмическое районирование территории СССР / А.М. Бабаев, Т.А. Киняпина, Г.В. Кошлаков [и др.]. - М.: Наука, 1980. -С. 175-182.
16. Ишук А.Р. Новая карта сейсмического районирования территории Таджикистана / А.Р. Ишук, З.Г. Ильясова // В Сб.: «Актуальные проблемы геологии и сейсмологии Таджикистана». – 2011. -С.107-115.
17. О моделях верхних слоёв земной коры /[М.А. Садовский, В.А. Деншиков, В.Н. Кондратьев и др.] // Физика Земли. – 1982. -№9. -С. 3-9.
18. Садовский М.А., Болховитинов Л.Г., Писаренко В.Ф. Деформирование геофизической среды и сейсмический процесс. М.: Наука, 101 с.

19. Старков В.И. Наклономерные и деформационные измерения на Душанбинском геофизическом полигоне / В.И. Старков, Э.Я. Старкова, С.Д. Ризаева // Прогноз землетрясений. – 1982. -№1. -С.184-205.
20. Динамика сейсмогеофизических полей в период подготовки и проявления Кумсангирского 29.07.2006 г. и Душанбинского 18.08.2006 г. землетрясений / Р.У. Джураев, Ф.Х. Каримов, Д.Н. Низомов // В Сб. статей и докладов научно-практической конференции «Снижение риска стихийных бедствий в Таджикистане и методы управления рисками». - Душанбе: Тоджиккоинот, 2006. -С.32-44.
21. Добровольский И.П. Теория подготовки тектонического землетрясения / И.П. Добровольский. -М.: Наука, 1991. -219 с.
22. Сейсмогеофизические исследования на территории Таджикистана и проблемы прогнозирования тектонических землетрясений / Ф.Х. Каримов, Н.Г. Саломов, В.И. Старков [и др.] // В Сб. докладов Международной конференции «Актуальные проблемы современной сейсмологии». -Ташкент: ИС АН РУзб., 2016. -С.247-253.
23. Горбунова Е.А. Медленные деформационные волны в литосфере: фиксирование, параметры, геодинамический анализ (Центральная Азия) / Е.А. Горбунова, С.И. Шерман // Тихоокеанская геология. – 2012. -№1. -т. 31. -С.18-25.
24. Долговременные вариации поля деформаций Гармского района и их связь с землетрясениями / И.Л. Нерсесов, О.Н. Галаганов, В.П. Передерин [и др.]// В Сб. науч. трудов: «Комплексные исследования по прогнозу землетрясений», отв. ред М.А. Садовский. -М.: Наука, 1991. -С. 166-180.
25. Каримов Ф.Х. О проявлениях тектоники плит на территории Таджикистана: аналитический обзор / Ф.Х. Каримов // Сб. статей «Геологическая корреляция и геодинамика складчатых областей», посвящённых 95-летию докт. геол.-мин. наук, члена-корр. АН РТ М.М. Кухтикова. -Душанбе: Дониш, 2015. -С. 89-104.
26. Каримов Ф.Х. Модифицированная установка для измерения удельного электрического сопротивления грунтов / Ф.Х. Каримов // «НПИЦентр». – 1999. -С.3-5.
27. Бороздич Э.В. Перспективы развития прогностических исследований / Э.В. Бороздич, А.М. Галинский, И.Н. Яницкий // В сб.: Прогноз землетрясений. -Душанбе-Москва: Дониш. - №10. -С.268-285.
28. Алимова В.А. Каталог предвестников землетрясений / В.А. Алимова, С.И. Зубков // Гидрогеодинамические предвестники. -М.: ИФЗ Сост. имени О.Ю. Шмидта АН СССР, 1983. -140 с.
29. The response of well-aquifer system to seismic waves / Н.Н. Cooper, J.D. Bredehoeft, I.S. Papadopoulos [et al.] // J. Geophys. Res. – 1965. - V. 70. -P. 3915-3926.
30. Копылова Г.Н. Изменения уровня воды в скважине ЮЗ-5, Камчатка, вызванные землетрясениями / Г.Н. Копылова // Вулканология и сейсмология. – 2006. -№ 6. -С. 52-64.
31. Evidence of earthquake triggering by the solid earth tides / L. Métivier, Olivier de Viron, Clinton P. Conrad [et al.] // Earth and Planetary Science Letters. – 2009. -78. -P. 370–375.
32. Абрамов В.Ю., Долгинов Е.А. Новые данные о влиянии лунных фаз на землетрясения / Абрамов В.Ю., Долгинов Е.А. // Вестник РУДН, серия Инженерные исследования. – 2013. -№ 2. -С. 37-44.
33. Рихтер Ч.Ф. Элементарная сейсмология / Ч.Ф. Рихтер. -М.: Иностранная литература, 1963. -671 с.
34. Каталог землетрясений. Служба срочных донесений Геофизической Службы РАН. [Электронный ресурс]. www.ceme.gsras.ru

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИНАМИКИ ПАРАМЕТРА pH ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА

Представлены некоторые результаты сейсмогеохимических исследований на территории Центрального Таджикистана за последние годы. Показана высокая сейсмогеофизическая информативность параметра pH на термальной скважине Шаамбары, где обнаружены фоновые квазипериодические колебания повторяемостью около 14 суток. Выдвинуто предположение, что такая квазипериодичность обусловлена лунными приливными действиями на пластовые подземные воды. Обнаружены аномалии в вариациях pH в термальной скважине на месторождении Ходжа-Обигарм, предшествовавших в течение 3-х месяцев Мургабскому землетрясению 7 декабря 2015 г. с M7.2 с эпицентром на Центральном Памире. Приведены результаты обнаружения постсейсмического эффекта в вариациях pH воды на скважине Шаамбары от глубокофокусного Гиндукушского землетрясения 10 августа 2015 г. с M7.5.

Ключевые слова: подземные термальные воды, параметр pH, сеймотектоника, очаг землетрясения, подготовка землетрясений.

SOME FEATURES OF Ph PARAMETER OF UNDERGROUND WATERS BASED ON OBSERVATIONAL DATA ON THE TAJIKISTAN TERRITORY

The results of seismochemochemical studies, carried out on the territory of Central Tajikistan in recent years, have been represented. The Shaambary well has been performed as having high pH parameter informativeness, where the quasi-periodic oscillations of about 14 days recurrence were found out. Such quasi-periodicity is

supposed as an influence from lunar tidal action on the layers waters. Anomalies in variations of pH in the well on the field Khoja-Obigarm, turned up 3 months before the Murghab earthquake on December 7, 2015 with M7.2, were identified. The results of detection of post-seismic effect of variations in pH in deep-well Shaambary waters preceding deep focus Hindu Kush earthquake on August 10, 2015 have been brought up.

Key words: underground waters, pH parameter, seismotectonics, earthquake source, earthquake preparation.

Сведения об авторах: *Ф.Х. Каримов* – доктор физико-математических наук, зав. лабораторией комплексных геофизических исследований Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ, профессор кафедры геологии и разведки МПИ, Таджикского национального университета

Н.Г. Саломов – кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории комплексных геофизических исследований Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан

Д.Б. Ниязов – кандидат исторических наук, руководитель группы инновационных проектов Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан.

Г.Б. Норова – старший научный сотрудник группы физико-химического анализа Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан

Ш.Н. Усупов – научный сотрудник Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан

МАКСИМАЛЬНОЕ СОЧЕТАНИЕ ИНТЕРЕСОВ ЭНЕРГЕТИКИ И ИРРИГАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

З.М. Гафарова

Таджикский национальный университет

Максимального сочетания интересов энергетики и ирригации, предполагает получения максимальной выгоды для всех участников от использования как трансграничного, так и национальных рек, т.е. все вовлеченные стороны имеют свой выгодный интерес от использования водно-энергетических ресурсов. В ЦАР около четверти века существует конфликт интересов между энергетикой и ирригацией. Это связано с тем, что каждая из вышеназванных отраслей требуют разных режимов регулирования водного стока, энергетика заинтересована в накоплении воды летом и использовании её зимой в отопительный сезон, а ирригация требует накопления воды зимой с целью её использования летом в вегетационный период. Этот конфликт возник не вследствие каких-то принципиальных особенностей энергетики и ирригации, а в связи с тем, что в каждом из двух рек Сырдарьи и Амударьи имеется всего по одному крупному регулирующему водохранилищу, Токтогульское и Нурекское. Соответственно, созданные во времена СССР эти водохранилища не могут работать одновременно в двух режимах (в то время приоритетным был ирригационный режим, в настоящее время для Таджикистана и Кыргызстана приоритетным является энергетический режим).

Решение проблемы состоит в строительстве в каждом из бассейнов рек ещё по одному гидроузлу. Именно поэтому в советское время были разработаны проекты Рогунской ГЭС и Камбаратинских ГЭС-ов.

Строительство Рогунской ГЭС было предусмотрено Схемой комплексного использования водных ресурсов реки Амударья, которая по настоящее время служит в качестве основного документа по распределению водных ресурсов между странами бассейна. Следует отметить, что более 40% этого проекта было реализовано еще в советское время. Рогунская ГЭС призвана улучшить водообеспечение более 3 млн.га орошаемых земель стран низовья в маловодные и засушливые года, а также позволит оросить около 800 тыс. га новых площадей, работая при этом как в ирригационном режиме, так и в режиме энергетики. Эти посевные земли более чем на 90% находятся на

территории стран низовья. Рогунская ГЭС обеспечит доступной, дешевой и экологически чистой электроэнергией, а также, что очень важно для стран низовья надежному водообеспечению орошаемых земель.

Еще одна привлекательная сторона Рогунской ГЭС, это ежегодная выработка электроэнергии 13 млрд.кВт.ч., которая не только удовлетворит растущие потребности Таджикистана, но и других стран региона в дешевой экологически чистой электроэнергии. Это позволит сэкономить запасы топливно-энергетического сырья, которые имеет тенденцию к сокращению и имеют ограниченный характер, а также сократит выбросы в атмосферу вредных веществ. Так, например мощность ТЭЦ равная мощности Рогунской ГЭС за год расходует более 10 млн.тонн угля и выбрасывает в атмосферу более 25 млн.тонн углекислого газа. Более того минимальная площадь зеркала водохранилища способствует уменьшению объема испарения накопленной в ней воды, немаловажно и то, что пригодные в сельскохозяйственные земли не подвергаются затоплению.

Следует также отметить, что водохранилища в Таджикистане играют огромную роль в улучшении качества воды в летнее время, смешиваясь с минерализованной водой сохраненную в водохранилищах Таджикистана зимнюю воду, долинные страны на засоленных землях с высокой концентрацией минерализованных грунтовых вод получают высокие урожаи в сельском хозяйстве, что особенно наглядно проявляется в эксплуатации Кайраккумского водохранилища. Такой же примерно эффект произойдет при строительстве водохранилищ в бассейнах рек Вахша и Пянджа. Вода, накопленная в водохранилищах в силу ограниченности орошения и неразвитости промышленности всегда будет чистой, пропуск такой воды в вегетационный период существенно улучшит качество воды в среднем и нижнем течении реки Амударьи.

Относительно Камбаратинских ГЭС 1 и 2 необходимо отметить, что проект также был спроектирован в советское время и должен решить проблемы ирригации и орошения в Узбекистане и Казахстане. Камбаратинские ГЭС 1 и 2 расположены выше Токтогульского водохранилища, эти гидроузлы свободны от ирригационных ограничений и смогут работать в энергетическом режиме круглый год. Это в свою очередь позволит Токтогульскому гидроузлу вернуться к нормальному ирригационному режиму и накапливать зимнюю воду в вегетационный период для соседних стран. Неизбежные потери мощности в энергосистеме страны будут восполняться работой Камбаратинских ГЭС-ов. В летнее время при работе двух каскадов Кыргызстан будет иметь избыточную электроэнергию 6-8 млрд. кВт.ч., которая будет экспортироваться.

В ЦАР имеется реальные предпосылки для межгосударственного сотрудничества. Это в первую очередь участие всех стран региона в строительстве Рогунской и Камбаратинских ГЭС-ов. Эти ГЭС-ы были спроектированы с учетом интересов всех стран региона, входивших в состав СССР, они имеют комплексное назначение, и как очень точно отметил профессор Одинаев Х.А. «Завершение строительства и эксплуатации гидроузлов ныне выгодно практически всем странам региона с последующими огромными «энергетическими и водными дивидендами» в случае приближения конца срока истощения сжигаемых топливно-энергетических ресурсов и обострения дефицита пресной и оросительной воды не только в регионе, но и во всем мире» [1]

При региональном межгосударственном сотрудничестве по строительству указанных ГЭС-ов, долинные страны - Казахстан, Узбекистан и Туркменистан могут принять долевое участие в строительстве Рогунской, Дашти-Джумской и других ГЭС на Вахшском и Пянджском каскаде в Таджикистане и Камбаратинских ГЭС 1 и 2 в Кыргызстане. Такое сотрудничество поощряются международной общественностью и приводят к эффективному и комплексному использованию водно-энергетических ресурсов, в целях обеспечения максимального экономического и социального эффекта на равноправной основе, не ставя под угрозу устойчивость важных экосистем. В рамках

такого подхода будут по ходу решаться все вопросы, связанные с трансграничностью водных ресурсов региона. Таким образом, решались проблемы совместного использования водно-энергетических ресурсов при СССР. При доленом участии в строительстве Рогунской ГЭС и Камбаратинских ГЭС 1 и 2 у долинных стран появляется возможность сократить производство выработки электроэнергии на тепловых станциях использующих углеводородное топливо, покупать на выгодных условиях дешевое в 3-4 раза электроэнергию у горных стран, что позволит во, первых улучшить экологическая обстановку в регионе, соблюдая требования Киотского протокола, и во вторых у долинных стран появляется возможность экспорта высвободившегося топливо Западным странам по высокой цене. Другим вариантом может служить, то что долинные страны свою долю электроэнергии могут реализовать Южно-Азиатским странам. При этом основной интерес долинных стран в ирригации орошаемого земледелия остается неизменным от использования предлагаемых вариантов.

В Таджикистане существует несколько разработанных перспективных проектов по эффективному и комплексному использованию национальных рек:

1. Комплексное использование реки Зеравшан, как в энергетических, так и в ирригационных целях. Проект предусматривает строительство в районе сая Оббурдон, на участке, расположенном напротив Ура-Тюбинской зоны ирригационно-энергетического гидроузла, который предполагает решение двух важных задач повышающих эффективность использования водно-энергетических ресурсов в стране, освоение новых орошаемых земель 80 тыс. га и обеспечение водой уже освоенных 30 тыс.га, а также развитие гидроэнергетики. В данном проекте предусматривается создание инфраструктуры с охватом новых рабочих мест для 300 тыс.человек.

2. Строительство туннельного водовода Калайхумб-Тавильдара и использование для Вахшского каскада части реки Вахш. Преимуществом этого проекта является отсутствие дорогостоящего технологического оборудования, а также предполагает отбор воды в среднем течении реки Пяндж и возвращение воды опять в её устья. Базовый эффект данного проекта заключается в дополнительно передаваемом объеме воды из реки Пяндж в реку Вахш, который резко повысит регулируемую способность существующего каскада за счет многократного использования части одних и тех же водохранилищ. Дополнительно передаваемая вода в реку Вахш даст возможность большую часть года поддерживать в водохранилищах Нурека и Рогун нормальный подпорный горизонт. Это обеспечит необходимый ирригационный режим, а также резко увеличить выработку электроэнергии зимой.

3. Строительство Даштиджумского гидроузла, который имея высокую энергетическую эффективность рассматривается как возможный первоочередной объект комплексного энергоирригационного назначения. Следует подчеркнуть, что реализация данного проекта рассматривается как решение проблемы сработки Сарезского озера - использование воды в объеме 12 км³ для наполнения водохранилища Даштиджумской ГЭС.

4. Переброска реки Дар-Дар из горной Матчи в Кизилинский массив Ганчинского района, для его комплексного использования в ирригационных (орошение 76 тыс.га) и энергетических целях (строительство МГЭС).

На наш взгляд все приведенные проекты, как на трансграничных, так и на национальных реках позволят эффективно использовать водно-энергетические ресурсы, результатом чего будет достигнуто энергетическая независимость и продовольственная безопасность всего региона, что выражается в максимальном сочетании интересов энергетики и ирригации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Одинаев Х.А. Рогунские тезисы / Х.А. Одинаев // Вестник Таджикского национального университета. Серия экономических наук. – Душанбе: Сино, 2011. - №10(74). – С. 21-29.
2. Петров Г.Н. Комплексное использование водно-энергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии. Современное состояние, проблемы и пути решения / Г.Н. Петров, Х.М. Ахмедов. – Душанбе: Дониш, 2011. – 234 с.
3. Сарсембеков Т.Т. Планы правления речными бассейнами в странах Центральной Азии / Т.Т. Сарсембеков. – Алматы: Атамұра, 2004. – 208 с.
4. The United Nations World Water Development Report —Water in a changing world. [Electronic resource] / UNESCO – 2009.

МАКСИМАЛЬНОЕ СОЧЕТАНИЕ ИНТЕРЕСОВ ЭНЕРГЕТИКИ И ИРРИГАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

В статье рассмотрены вопросы максимизации интересов всех вовлеченных сторон в использовании водно-энергетических ресурсов. Основные объекты комплексного назначения, которые способны реализовать принцип максимального сочетания интересов энергетики и ирригации являются крупные ГЭС-Рогунская и Камбаратинские.

Ключевые слова: Энергетика, ирригация, Рогунская ГЭС, Камбаратинские ГЭС 1 и 2, орошение, комплексное использование, трансграничные реки, национальные реки, МГЭС.

MAXIMUM COMBINATION OF INTERESTS OF ENERGY AND THE USE OF IRRIGATION WATER AND ENERGY RESOURCES

This article deals with the maximization issues for the interests of all parties involved in the use of water and energy resources. The main objects of complex assignments that are able to realize the principle of maximum combination energy and irrigation interests are large Rogun HPS and Kambarata HPS.

Key words: Energy, Irrigation, Rogun HPS Kambarata HPS 1 and 2, irrigation, integrated use of transboundary rivers, national river, Energy, Irrigation, Rogun HPS Kambaratinskie 1 and 2, irrigation, integrated use of transboundary rivers, national river, small hydropower plants.

Сведения об авторах: *З.М. Гафарова* – старший преподаватель кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета Таджикского национального университета

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ Г.ВАХДАТА (ТАДЖИКИСТАН) ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ И ОЦЕНКА ПРИРАЩЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БАЛЛЬНОСТИ ГРУНТОВ

Д.И. Бузрукова

Таджикский национальный университет

С целью проведения данной работы поставлены следующие задачи:

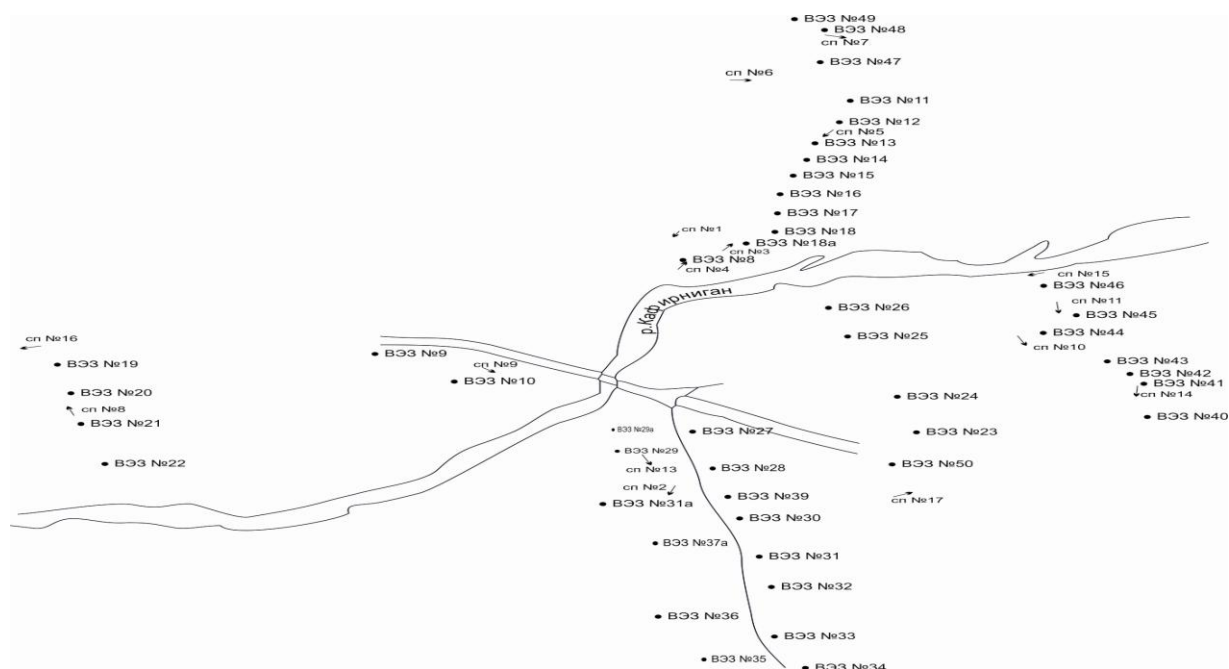
1. Установить на территории города границу между лёссовыми и галечниковыми грунтами;
2. Определить уровень стояния грунтовых вод
3. Оценить приращения балльности грунтов по формуле С.В. Медведева.

Для решения поставленных задач использованы сейморазведочный метод преломленных волн (МПВ) и метод вертикального электрического зондирования (ВЭЗ).

Сейморазведочный метод применялся для определения глубины залегания уровня грунтовых вод и вычисления эффективных скоростей слоев до преломляющих границ.

Метод вертикальных электрических зондирования (ВЭЗ) был использован для выделения уровня грунтовых вод.

Методика проведения полевого эксперимента заключается в следующем: по всему территории г.Вахдата расположены сейморазведочных профилей и в данной схеме также размещены точки ВЭЗ (рис. 1).

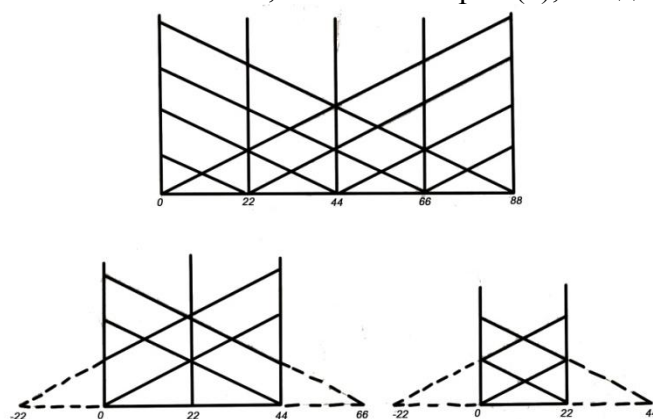


Правобережный участок обследован продольными профилями №1 (154м), №4 (22м), №3(44м), №5(44м), №6(22м), №7(22м), №16(88м), №8(66м), №9(22м) и поперечным профилем №2. Профиль №16 – опорный, т.е. пройден непосредственно над шурфом №16.

Левый берег обследован продольными профилями №15(22м), №11(22м), №10(66м), №14(88м), №17(88м), №18(88м), №12(44м), №13(44м). Профили №17, №18 и №11 – опорные.

Для проведения экспериментальной части предложенной работы использован двенадцатиканальная сейсморазведочная станция АСМ-6 с осциллографической регистрацией волновой картины. Сейсмический канал станции состоял из электродинамического сейсмоприемника СПЭД-5, двухкаскадного-лампового сейсмического усилителя, гальванометра (М 001), установленного в осциллографе Н-700.

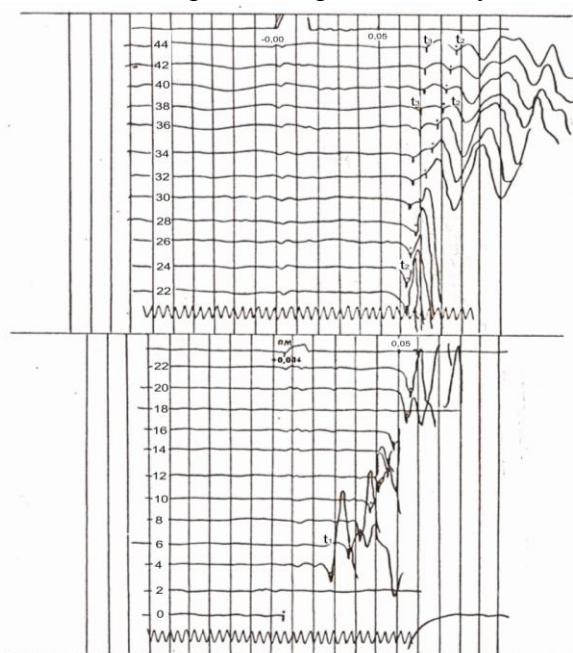
Системы наблюдений, по которым проводились работы в г.Вахдате для прослеживания преломленных волн от УГВ, показаны на рис (2), а годографы,



полученные по этим системам, изображены на рис (3) и (4). Примененные системы наблюдений позволили получить системы встречных и нагоняющих годографов на одних и тех же участках профиля для одних и тех же границ, что обеспечило надежное прослеживание границ и контроль правильности корреляции фаз.

Методика обработки сейсмограмм. Корреляция волн велась по их динамическим и кинематическим особенностям. Контроль корреляции осуществлялся как по взаимным точкам, так и форме нагоняющих годографов (рис №3, №4). Значения эффективных

скоростей, полученные осреднением значений эффективных скоростей на встречных годографах преломленных волн до границы преломления, принимались за исходные значения скоростей грунтов над преломляющей границей. Как показали специальные исследования Н.Н. Пузырева [3], такое допущение верно с погрешностью, не превышающей 10% для районов где скорость возрастает с глубиной.



Глубины залегания преломляющих границ определялись как по методу t_0 в пунктах удара, так и по методу полей времени Ю.В. Ризниченко [2], причем последние считались более достоверными.

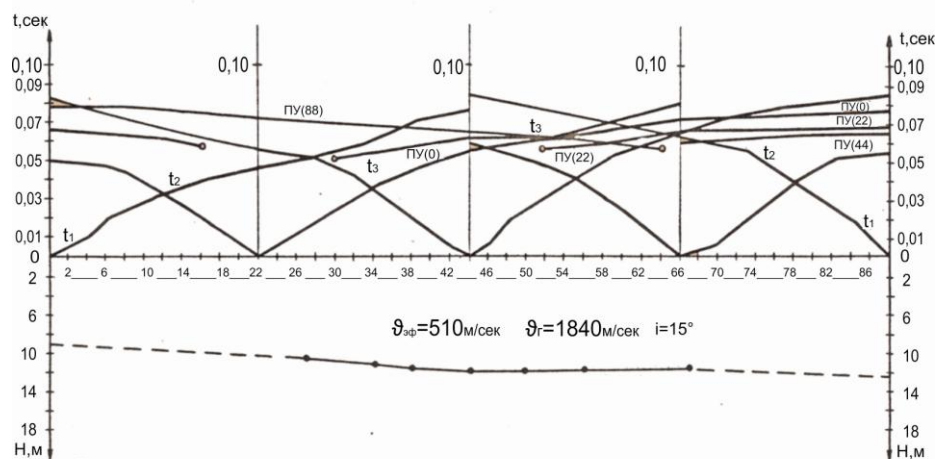
Результаты сейсморазведки. Анализ волновых полей сейсмограмм и сопоставление данных интерпретации сейсморазведки с разрезами по шурфам показали, что на сейсмограммах по совокупность динамических и кинематических признаков, уверенно выделяется волна от сильной преломляющей границы, названной волной t_3 (см.рис. №3).

Критериями для распознавания смены волны t_3 явились:

1.Наличие на одних и тех же интервалах профиля двух простых волн с пересекающимися осями синфазности.

2.Изменение кажущихся скоростей. Эти два критерия, особенно первый вполне обеспечили надежное выявление и корреляцию волны t_3 .

Волна t_3 уверенно прослеживается почти на всех сейсморазведочных профилях левобережья, за исключением №11, №12 и №15, а также на всех профилях правобережья, за исключением проф. №6 и №7 (рис.4).



Выделения других волн на сейсмограммах, проводилось почти исключительно по критерию изменения кажущихся скоростей, что как известно из теории сейсморазведки весьма ненадежно. Поэтому из всей совокупности границ, построенных таким образом принимались во внимание лишь те, что наиболее близко сходились с данными шурфов и с проверенными на соответствии границами ВЭЗ.

В таблице 1. приведены результаты определения эффективных ($V_{эф}$), граничных ($V_{г}$) скоростей для УГВ и границы лесс-галечник

Таблица 1.

Профиль	Глубина залегания галечников	УГВ по данным сейсморазведки, м	Границы УГВ		Границы лёсс-галечник	
			$V_{эф}$ м/сек	$V_{г}$ м/сек	$V_{эф}$ м/сек	$V_{г}$ м/сек
1	-	-	-	-	320	-
3	3	3-4	210	3500	-	-
4	3	3-4	250	3700	-	-
5	3,5	3-4	650	2000	-	-
6	-	-	-	-	440	780
7	-	-	-	-	380	800
8	-	14-15	780	2050	-	-
9	2,4	4,9	400	1800	-	-
10	4	11	580	1900	340	680
11	3		520		360	700
13	-	10,8-16	790	1900	-	-
14	-	11	560	3200	-	-
16	-	8,6	510	1840	-	-
17	-	12	660	2050	-	-
18	-	24-36	850	2260	-	-

По таблицам легко установить, что $V_{эф}$ закономерно возрастает с глубиной. Низкие значения $V_{эф}$ для профилей № 4 и №3 объясняются особенностью строения этого участка.

Второй этап работы посвящен к методу вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ, где широко используется для решения самых разнообразных геологических задач. Как известно различные геологические образования имеют разные удельные электрические сопротивления. Если посылать в землю через летающие электроды АВ ток от источника питания, и измерять его падения напряжения на приемной линии MN то по формуле $\rho_k = K \frac{\Delta U}{I}$ можно вычислять значение кажущегося сопротивления пород под

установкой. Здесь ΔU падение напряжения в мв, измеряется прибором, I-сила тока в Ам-измеряется прибором;

K –коэффициент установки, целиком зависящий от её геометрии, ρ_k -кажущееся удельное сопротивление породы, не равное его истинному значению. Наибольшие влияния на значение ρ_k оказывает породы, находящиеся в том объеме среды, в котором распределяется основная часть тока. Породы, залегающие на глубине, большей по сравнению с расстоянием между питающими заземлениями практически не окажут влияния на распределение тока дневной поверхности и соответственно на значение ρ_k .

Изыскания методом ВЭЗ проводились электронно-стрелочным компенсатором (ЭСК-1). Длина питающих электродов менялась в зависимости от условий на местности от 100м до 300м. В качестве источников питания использовались типовые электроразведочные батареи 69-ГРМЦ-6.

Согласно предпринятой методике измерения проводились с двумя приемными линиями, а величина разносов питающей установки выбиралась непосредственно на местности в зависимости от условий проведения работ. Интерпретации кривых ВЭЗ велась в привязку слоев геоэлектрического разреза с различными удельными сопротивлениями к определенным стратиграфическим горизонтам, выявление их глубин и условий залегания. По результатам кривых ВЭЗ г. Вахдата проведены как качественную интерпретацию кривых ВЭЗ по профилям-разрезам ρ_k , так и количественную интерпретацию по методу совместного использования палеток двухслойных теоретических кривых и вспомогательных палеток. Сопоставление результатов интерпретации по методу палеток Пылаева и методу совместного использования двухслойных кривых и вспомогательных палеток обнаружило значительные различия. Лучшая сходимость результатов интерпретации по методу совместного использования двухслойных и вспомогательных палеток в районе работ обусловило предпочтение последнему. По результатам полученным методом ВЭЗ анализ соответствия геоэлектрических границ с литологическими проводился отдельно для границ: лесс-галечник, песчано-глинистые отложения, галечники и границы, связанной с УГВ.

Сопоставление данных ВЭЗ с границами лесс-галечник по данным мелких шурфов с глубиной 10 метров, показала следующее.

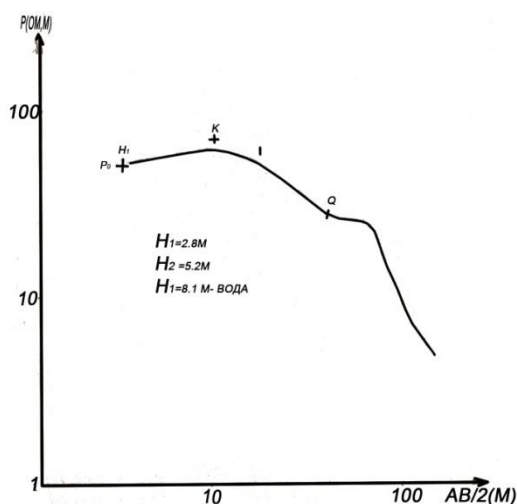
Таблица 2

№ ВЭЗ	ВЭЗ			№шурфа	Шурф глубиной		Расстояние от шурфа до точки ВЭЗ, м
	Мощность лесса, м	Глубина кровли галечника, м	УГВ, м		Мощность Лесса, м	УГВ, м	
4,5	2,8		8,1	7	2,0	7,9	0
3,8	2,9	3,9	11,3	19	1,5 3	Не вскрыта(h=4м) Не вскрыта(h=4м)	150 100
29	2,3	4	11,7	18	2,3	Не вскрыта	200
23	2,7		4,1		1,1	4,1	
50	3,2		4,3		1,2 2,2	Не вскрыта(h=4м)	150 150
39 ^a		2,2	8,2		0,7	Не вскрыта(h=10м)	50
33	2	3	10		2,4	Не вскрыта	250
28	3,8	4,7	5,7		4,5	Не вскрыта(h=5м)	80
35	3,2	4,2	12		3	Не вскрыта(h=6м)	120
37 ^a	3		18		3	Не вскрыта(h=4м)	150

Из таблицы 2 видно, что в 7 случаях из 10 получено удовлетворительное согласие с данными проходки шурфов (максимальное расхождение не превышает 0,8).

Для трех ВЭЗ-ов расхождения значительные (~3м). Таким образом, граница лесс-галечник, песчано-глинистые отложения - галечник устанавливались ВЭЗ-ами достаточно уверенно.

Сопоставление уровня грунтовых вод, установленного по данным шурфов с данными ВЭЗ (рис.5) дало следующие результаты: ВЭЗ №45-8,1 м., шурф-7,9м., ВЭЗ №23-4,1м., шурф – 4,1 м.



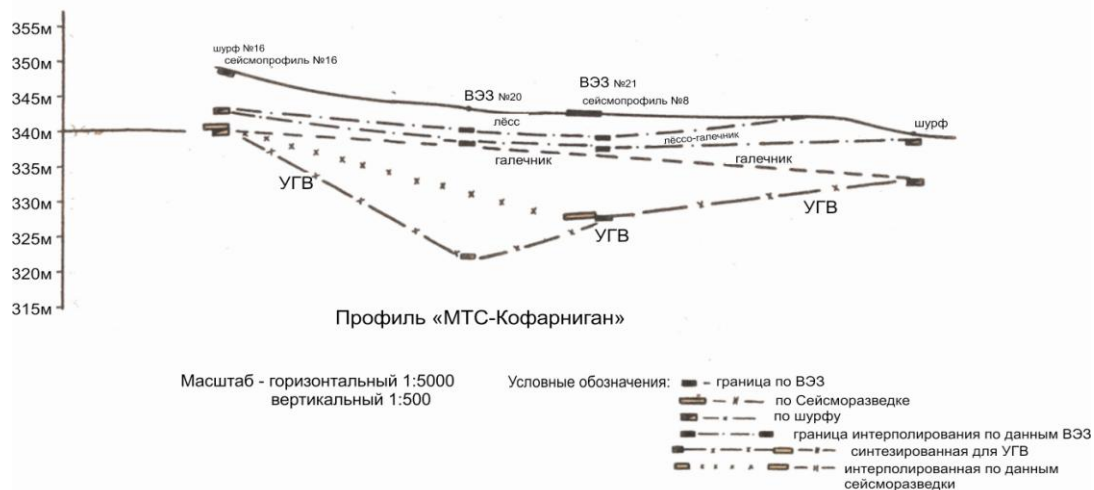
Данные ВЭЗ были использованы для инженерно-геологического картирования территории г. Вахдата.

При сопоставлении результатов полученных МПВ и методом ВЭЗ обнаружено, что уровень грунтовых вод в галечниках четко отмечается на сейсмограммах и кривых ВЭЗ, полученных в Вахдатском районе. Сопоставление уровней грунтовых вод, оцененных по данным профилей ВЭЗ и сейсморазведки показывает для 6 из 8-ми случаев сходимость границ, не превышающую 0,8м.

Таблица 3

Сейсморазведочный профиль	УГВ по МПВ, м	УГВ по ВЭЗ, м	Расхождение границ установленных каждым методом
3	3-4	3,9	0
4	3-4	4,3	0,3
5	3-4	2,4	0,6
8	14-15	14,7	0
9	4,9	8,5	3,6
10	11	8,8	2,2
13	11,8-16	10	0,8
14	11	10,7	0,3

На рис. 6 дан. Разрез построенный на основании совместного использования сейсморазведки, ВЭЗ и шурфов. Там, где на одних и тех же участках по профилю выполнены и сейсморазведка, и ВЭЗ, более надежными для УГВ можно считать сейсморазведочные границы, а для границы лесс-галечник-границы метода ВЭЗ.



Проведение синтезированной границы УГВ по данным шурфов, сейсморазведки и ВЭЗ обеспечило её большую детальность и снизило необходимую густоту наблюдений сейсморазведки.

Применение электроразведки методом ВЭЗ позволило также получить сведения о УГВ на тех участках территории города, где сейсморазведочные работы проводить трудно из-за сильных помех.

Для оценки приращения балльности грунтов и сравнения их сейсмических жесткостей на территории г. Вахдата использован методу предложенный С.В. Медведевым.

Метод предложен на основе обследования последствий сильных и разрушительных землетрясений и включен в «Рекомендации по сейсмическому микрорайонированию 1971г.» [1]

При этом исходная формула имеет вид: $\Delta n = \Delta n_1 + \Delta n_2$ или

$\Delta n = 1.67 \lg \frac{v_i \cdot \rho_i}{v_0 \cdot \rho_0} + e^{-0.04h^2}$, где v_i ; v_0 средние скорости (м/сек) сравниваемого и эталонного грунтов ρ_i ; ρ_0 плотности (объёмных вес грунтов, г/см³, h-глубина залегания уровня грунтовых вод, м.

За “эталонные” грунты г. Вахдата в соответствии с [1] приняты лессы $v_{cp} = 300$ м/с, $\rho = 1,70$ г/см³. Уровень грунтовых вод в лессах по району работ всюду больше 6 метров.

При подсчетах приращений по формуле (1) придерживались следующей методики: в местах, где лессы или песчано-глинистые отложения мощностью в 2-3м залегают на более высокоскоростных мощных галечниках - за сравниваемый грунт принимался галечник с $\rho = 2,3$ г/см³ так как 2-3 метра наверняка снимается под фундамент при строительстве сооружений.

В соответствии с [1] в местах с высоким стоянием УГВ (сейсмопрофили №3, №4, №5, №9) для расчета брались ρ естественной увлажненностью, а эффект от более плотного водонасыщенного слоя оценивали слагаемым $e^{-0.04h^2}$.

Результаты подсчета приращений балльности предоставлены в таблице.

Таблица 4.

№	Глубина кровли галечников, м	УГВ, м	м/сек	г/см ³	баллы	баллы	баллы
1			300	1,70	0	0	0
3	3-4	3-4	210	1,70	+0,25	0	0
4	3-4	3-4	250	1,70	+0,09	0	0

5	3-4	3-4	650	2,37	-0,8	+0,7	0
6	3-4	8	440	1,70	-0,21	0	0
7	3-4	8	380	1,70	-0,05	0	0
8	7	14-15	780	1,70	-0,97	0	-1
9	2	4	400	2,0	-0,05	+0,37	0
10	4	11	580	2,37	-0,72	0	-1
11	3	7	520	2,37	-0,64	+0,27	0
13	2	11-16	790	2,37	-0,83	0	-1
14	4	11	560	2,37	-0,7	0	-1
16	8	9	510	1,70	-0,14	+0,13	0
17	1	12	660	2,37	-0,82	0	-1
18	3	24	860	2,37	-0,82	0	-1

Результаты подсчетов Δn округленные в соответствии с [1] до целых, показывают, что всюду на территории г.Вахдата, где проводились сейсморазведочные наблюдения, за исключением проф. №1, №6, №7 по сравнению со «средним» грунтом, можно ожидать изменение балльности на 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по проведению сейсмического районирования / С.В. Медведев [и др.] // Тр. ИФЗ АН СССР. – 1962. -№ 22(189).
2. Ризниченко Ю.В. (ред.) Методы детального изучения сейсмичности / Ю.В. Ризниченко // Труды ИФЗ АН СССР. – 1960. -№ 9.
3. Пузырев Н.Н. Интерпретация данных сейсморазведки методом отраженных волн / Н.Н. Пузырев // Гостоптехиздат. - 1959.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ Г.ВАХДАТА (ТАДЖИКИСТАН) ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ И ОЦЕНКА ПРИРАЩЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БАЛЛЬНОСТИ ГРУНТОВ

Разработана система наблюдений по сейсморазведке, которая позволит получить системы встречных и нагоняющих годографов для одних и тех же участков профиля и границ, обеспечит надёжное прослеживание границ и контроль правильности корреляции фаз. Применённые методы ВЭЗ позволили также получить сведения об УГВ и определить приращения балльности для исследуемого района.

Ключевые слова: геофизика, интерпретация, сейсморазведка, электроразведка, сейсмограмм, лёсс, галечник, балл.

RESEARCH OF GROUND CONDITIONS OF THE CITIES VAHDAT (TAJIKISTAN) BY GEOPHYSICAL METHODS AND AN ESTIMATION OF AN INCREMENT OF SEISMIC POINTS THE SUMMARY

The system of supervision on seismic prospecting which will allow to receive systems of counter and making up godographs for the same sites of a profile and borders is developed, it will provide reliable tracking of borders and control of correctness of correlation of phases. Applied methods of VES (Vertical Electric Sounding) have allowed to receive also data about GWL (Level of Ground Water) and to define increments of points for investigated area.

Key words: geophysics, interpretation, seismic, electrical survey, gathers, loess, gravel, score.

Сведения об авторе: *Д.И. Бузрукова* – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры геологии и разведки МПИ Таджикского национального университета

МЕЛИОРАТИВНАЯ ОБСТАНОВКА, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Г.В. Шарифов, Ш.А. Бахриева, Х.М. Исоев

Таджикский национальный университет,

Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан

Многолетняя теория и практика развития орошения в бассейне Аральского моря, в том числе Таджикистане, была ориентирована на рост объема сельхозпродукции и исходила из необходимости регулирования уровня грунтовых вод на глубине 1.5-2.0 м от дневной поверхности с помощью системы дренажа. Ввод новых площадей (в основном после 1960г.) и проведение интенсивных поливов орошаемых земель в Таджикистане способствовали увеличению питания грунтовых вод, усиливали гидрохимические процессы, привели к подтоплению и засолению нижерасположенных земель. Это в свою очередь увеличило нагрузку на дренаж и повысило объемы коллекторно-дренажного стока, которые в республике составляют 36-41% от водозабора на нужды сельского хозяйства (в 2016г - 6.05 млрд.м³ из 9.63 млрд.м³ на сельхозпроизводство). Дренажные воды обогащенные солями и отходами сельхозпроизводства, возвращаясь в речные бассейны, ухудшают качество вод в водоисточниках, приводят к ухудшению экологического состояния воды, почвы и условий жизни населения.

По состоянию на 2013 год из 749,6 тыс.га орошаемых земель под сельхозугодий на площади 113.2 тыс.га, грунтовые воды залегают на глубине не менее 2 м, а 149,0 тыс.га на глубине 2-3 м. Таким образом зона подтопления охватывает 180 тыс.га орошаемых земель. В целом по республике в условиях устойчивого положения уровня грунтовых вод (УГВ) менее 2 м подтоплено 218 сельских населенных пунктов (без учета райцентров). Согласно прогнозу, за счет уровня грунтовых вод достигающего с 2-3 м до 1.0-1.5 м в год, количество подтапливаемых населенных пунктов увеличиваются почти в два раза.

В зоне подтопления проживает более 1,0 млн. сельских жителей, кроме таких райцентров как Яван, Дангара, Восе, Джоми, Пяндж и других в Хатлонской области. Большая часть подтопленных областных центров - города Курган-Тюбе, в Согдийской области - Канибадам, Гулистон (Кайракум), Ашт, Исфара, Д.Расулов и другие; по РРП - Кафирниган, Гиссар.

В населенных пунктах находящихся в зоне подтопления, в последние годы отмечаются вспышки инфекционных болезней, как брюшной тиф, малярия, гепатит, желудочно-кишечные и другие.

В Таджикистане около 112,96 тыс.га земель засолены или 15% орошаемой территории, из них с высокой степенью засоленности 35,6 тыс.га или 5% орошаемой территории. На засоленных землях, республика ежегодно теряет значительное количество урожая сельхоз культур (60-70%).

В последние 15-20 лет из-за увеличения минерализации р.Сырдарья (1.2-1.4 г/л) по Согдийской области отмечается устойчивый рост процесса солевой аккумуляции на орошаемых землях. Такая тенденция отмечается также в Бешкентской долине и староорошаемых землях Вахшской долины Хатлонской области.

Произошло загрязнение глубоких водоносных горизонтов используемых для питьевого водоснабжения Сарбандского и Гиссарского водозаборов соединениями азота.

Подземные водозаборы в Согдийской области имеют минерализацию и жесткость на 20-30% выше нормы.

Ряд районов республики (Яван, Хуросон, Дангара и др.) подвержены интенсивным геодинамическим процессом (эрозия, оползни, суффозионно-карстовые явления, просадки). Они безвозвратно выводят из оборота освоенные земли, разрушают селения, гидротехнические сооружения, коммуникации и наносят ущерб окружающей среде.

Площадь развития этих процессов в зоне орошения достигает 45,27 тыс.га.

В связи с тем, что основным фактором ухудшения является повышение уровня залегание грунтовых вод, необходимо в первую очередь, снижение УГВ в подтопленных зонах в начале до 2-3 м, а в последующем до 4-5 м.

Наиболее распространенными в нашем регионе является закрытый горизонтальный дренаж, представляющий собой перфорированный трубопровод (из керамических, пластмассовых, асбестоцементных или других труб диаметр которых 0.07-0.3 м) уложенный под грунт на глубину 2-4.0 м и окруженной защитно-фильтрующим слоем из естественных песчаных и песчано-гравийных материалов толщиной 0.15-0.18 м. В последнее время применялись искусственные защитно-фильтрующие материалы (синтетические волокна, нетканые, иглопробивные полотна), а также их комбинация с естественными фильтровыми смесями.

Поэтому горизонтальный дренаж является основным мелиоративным мероприятием в борьбе с подтоплением, засолением и заболачивании орошаемых земель и населенных пунктов. Приоритетное развитие горизонтального дренажа обусловлено его широкой опытной и производственной опробованностью, малыми затратами в строительстве и простотой в эксплуатации, надежностью и высокой эффективностью. За последние 20 лет площадь земель с этим типом дренажа возросла 1,4 раза, а суммарная протяженность коллекторов и дрен - в 1,9 раза.

В последние годы преимущественное внимание уделяется строительству систем закрытого горизонтального дренажа, осуществляемый на всех новоорошаемых землях и на объектах мелиоративного улучшения староорошаемых земель. В итоге, относительная доля закрытых дрен по протяженности возросла с 12% в 1970 году до 33% в 1990 году, а площади обслуживания с 18,6 тыс.га (8,5%) до 86,8 тыс.га (28,8%). Это позволило сэкономить около 10 тыс.га сельхозугодий. При средней по республике удельной протяженности горизонтального дренажа 36,9 м/га, удельная протяженность открытого дренажа составляет 24,2 м/га, а закрытого 43,9 м/га. В последнее десятилетие отмечается и возрастание минерализации дренажно-сбросных вод (с 1,18 г/л до 1,46 г/л).

По данным Агентства мелиорации и ирригации при Правительстве Республики Таджикистан площадь земель с дренажом по республике составляет 329,2 тыс.га, в том числе закрытый горизонтальный 79,3 тыс.га, вертикальный 52,8 тыс.га. Протяженность дрен всего – 11,4 тыс.км, в том числе внутрихозяйственный 9,2 тыс.км, межхозяйственный 2,2 тыс.км, а удельная протяженность составляет – 36,9 м/га.

Результаты исследований показывают, что состояние всех типов дренажа в Республике Таджикистан за последние 10 лет ухудшилось, так как резко уменьшились объемы очистных работ коллекторно-дренажной сети, а скважины вертикального дренажа или разрушены или простаивают из-за отсутствия запчастей и дороговизны энергоснабжения насосов, а также плохой эксплуатации, то есть несвоевременная очистка и ремонта КДС.

В создавшихся условиях первоочередной задачей по улучшению эколого-мелиоративной обстановки необходимо налаживание производственной линии и мощностей, которые в советские времена занимались производством и выпуском изделий на базе местных стройматериалов. В первую очередь, это производство труб и труба фильтров (асбестоцементных, гончарных, поливинилхлоридных (дренажных трПВХ) и т.д.), которые широко апробированы при строительстве закрытых дренажных систем на подтопленных землях.

Однако эти мероприятия в ближайшие перспективы требуют огромных финансов затрат, например для снижения УГВ до 2-3 метров требуется более 10 млн. долларов США.

В Республики Таджикистан орошение 280,3 тыс. га или около 38% орошаемых

земель приходится на долю 385 насосных станций. Работа машинного орошения в настоящее время находится в трудном положении из-за нехватки финансовых средств, на приобретение электрооборудования и запасных частей. Кроме того, из существующих линий напорного трубопровода различных больших диаметров в количестве 624,67 км (около 40%), которые служат 30-35 лет, пришли в состояние непригодности и требуют замену.

Решение данной проблемы в республике своими силами без привлечения финансовой помощи иностранных инвесторов не представляется возможным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмеров А.С. Совершенствование гидрорежимного исследования в орошаемых землях Таджикистана / А.С. Ахмеров, А.Х. Хисориев. -Душанбе: ТаджикНИИНТИ, 1986.
2. Батыршин М.М. Модель рационального использования водных ресурсов мелиоративных систем в Туркменистане / М.М. Батыршин. -Москва: Геоинформмарк, 1991. – С.72.
3. Владимиров А.Г. Мелиоративная гидрогеология / А.Г. Владимиров. -Москва: Госгеолтехиздат, 1960. – С.177.
4. Голы М. Оросительные мелиорации / М. Голы. -Москва: Колос, 1977. – С.192.
5. Мелиоративный кадастр. -Душанбе: ГУ «ГМЭ» АМиИ при ПРТ, 2013.
6. Охрана окружающей среды. Душанбе: Агентство по статистике Республики Таджикистан, 2014.
7. Панкратов П.А. К проблеме гидрогеолого-мелиоративного обоснования мероприятий по использованию водных ресурсов и мелиорации земель Таджикистана / П.А. Панкратов. -Душанбе: Дониш, 1979. – С.82.
8. Проблемы охраны вод. -Харьков: ВНИИВО, 1972. – С. 236.
9. Зональные критерии оценки гидрогеолого-мелиоративного состояния орошаемых земель Республики Таджикистан / А.Х. Хисориев, Б. Рахмонов [и др.]. -Душанбе: ТаджикНИИГиМ, 2001.
10. Шарифов Г.В. Об, ҳаёт, сиёсат / Г.В. Шарифов. -Душанбе: Недра, 2013. – С.140.

МЕЛИОРАТИВНАЯ ОБСТАНОВКА, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Ухудшение экологического состояния воды и мелиоративного состояния земель в Центральной Азии, в том числе в Республики Таджикистан вызывает обеспокоенность. Для решения вопросов воды и мелиоративного состояния земель Таджикистана необходимо достаточное финансирование и разработка эффективных мероприятий.

Ключевые слова: вода, экология, улучшение, ухудшение, мелиоративное состояние, земля, Таджикистан, уровень грунтовых вод, засоление, фактор, минерализация.

THE CONDITION OF LAND RECLAMATION, PROBLEMS AND SOLUTIONS IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

The deterioration of the ecological situation of water and land reclamation in Central Asia, including in the Republic of Tajikistan is under concern. To address the issues of water and land reclamation in Tajikistan, the sufficient funding and development of effective measures are needed.

Key words: water, ecology, improvement, deterioration, ameliorative condition, Tajikistan, groundwater level, salinity factor, mineralization.

Сведения об авторах: *Г.В. Шарифов* – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии, Таджикский национальный университет. Телефон: **918-29-75-44**. E-mail: **gulsharifov@mail.ru**

Ш.А. Бахруева – старший преподаватель кафедры геологии и горнотехнического менеджмента, Таджикский национальный университет. Телефон: **934-29-57-93**. E-mail: **Sharaf57@mail.ru**

Х.М. Исоев - главный специалист Управления водных ресурсов, Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан. Телефон: **934-07-40-95**. E-mail: **isoev.haet@mail.ru**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СЕТИ МОНИТОРИНГА ГЕОРИСКОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Б.Д. Молдобеков, Ш.Э. Усупаев, А.В. Зубович, А.Э. Шакиров, А.К. Шаршебаев
Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли, г. Бишкек,
Кыргызская Республика

Центрально Азиатский институт прикладных исследований земли (ЦАИИЗ), для сотрудничества и повышения эффективности исследований внедряет новейшие наземные, дистанционные и ГИС технологии по приоритетным направлениям: 1. Геодинамики и катастроф; 2. Водные проблемы, гляциология и геоэкология; 3. Техническая инфраструктура; 4. Международное сотрудничество, тренинги и обучение [1-3].

В 2009 г. завершен 1-ый этап создания стационарной сети цифровых сейсмических станций ЦАИИЗ: установлены 3 станции вдоль границы с Китаем, налажена передача данных в ЦАИИЗ в режиме реального времени по спутниковому каналу, организована группа для обработки поступающих данных, установлено программное обеспечение. По инициативе Германской Организации по Международному Развитию Потенциала-InWent, с GFZ, ЦАИИЗ по проекту «Трансграничное предотвращение стихийных бедствий в Центральной Азии» при поддержке МИД Германии установлены новейшие 6 сейсмостанций: в Туркмении (Ашхабад), Таджикистане (Джерино), Казахстане (Подгорная и Караганда) и Кыргызстане (Суфикурган и Талас). В результате технической помощи создана была региональная сеть мониторинга землетрясений CAREMON (рис.1).

2-ой этап это использование перманентных мониторинговых измерений по проектам: а). "Предупреждение чрезвычайных ситуаций" – переоснащена сеть мониторинга на автоматизированные технологии; б). "Динамика оползневых процессов в Южном Тянь-Шане Кыргызской Республики" использованы 21 широкополосных сейсмологических станций GIPP, для интерполяции с геодинамикой, неотектоникой блоковых структур; в). "Тянь-Шань-Памирская геодинамическая программа" реализована сейсмологическая сеть моделирования в масштабе литосферы и мантийной переходной зоны сложного геодинамического комплекса внутриконтинентальной деформации.

3-ий этап заключается в обследовании сильных разрушительных землетрясений, оценки очага, инструментальных измерений афтершоков и сейсмического воздействия на здания и сооружения, на основе платформы отрядов быстрого реагирования, оснащенных мобильными станциями, транспортными средствами, специалистами и аппаратурой [1-3].



А.



Б.

Рис.1. А. Комплексная мониторинговая сеть в Кыргызстане; Б. Мониторинговая SMART-станция состоящая из сейсмо-, метео-, GNSS станций и датчиков измерений расположенная в Иссык-Кульской области в верховье бассейна р. Энгилчек близ оз. Мерцбахера

На 4-ом этапе исследований ЦАИИЗ проводит выборку и обработку мониторинговых измерений и составляет каталог сильных землетрясений используя архив

SeisComP-3 на территории Центральной Азии в координатах 26°-57,5° по северной широты и 46.5°-87° по восточной долготы. В он-лайн режиме поступают данные из 3 станций (Эныльчек, Тарагай и Аксай) и 6 станций сети CAREMON. Сбор, автоматическая обработка, создание архива волновых форм и каталога землетрясений проводится программным комплексом SeisComP-3, где на входе волнового потока осуществляется анализ амплитуды волны. С августа 2010 г. подключены показания международной сети IRIS из 30 станций, что позволило получать в режиме реального времени данные о сильных землетрясениях Мира, а с ноября потоки волновых форм сети KNET. С июля 2011 года автоматическое срабатывание программного комплекса SeisComp происходит при возникновении сейсмических событий с $M \geq 4.5$. (рис. 2 А, Б).

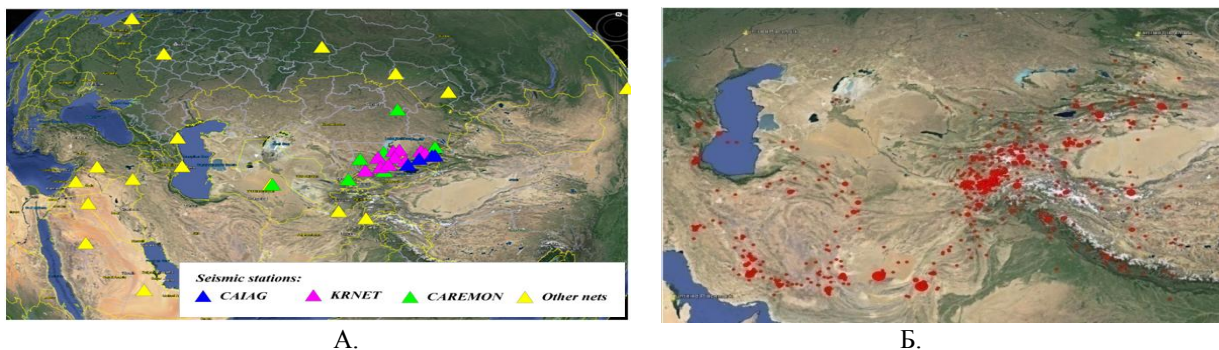


Рис. 2. А. Сеть мониторинга землетрясений на основе SeisComP-3. Б. Карта эпицентров землетрясений с $M \geq 4.5$ за 2010-2013 гг. по каталогу ЦАИИЗ

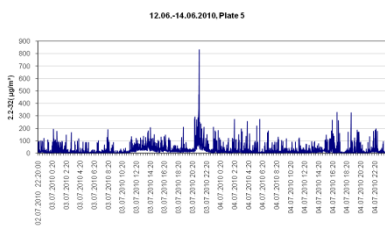
Между Институтом сейсмологии НАН КР и ЦАИИЗ с 2012 года подписано соглашение в целях ликвидации дублирования и разделении функций и обмена данными. ЦАИИЗ сосредотачивает исследования сильных движений с магнитудами M более 4.5, а ИС НАН КР с M более 2. В 2015 году в результате Соглашения между Научной Станцией РАН, GFZ г. С 2016-го года в ЦАИИЗ для повышения точности установлена новая версия SeisComp3, которая расширяет возможности ручной обработки на основе таблицы времен пробега, составленной с учетом местных скоростных моделей геологической среды. Оператор при обработке данных использует опции «построение графика Вадати» «построение годографа» для контроля качества определяемых параметров события.

Станция мониторинга атмосферной пыли установлена исследователями из GFZ отдел «Климат, вода и геоэкология» и сотрудниками ЦАИИЗ в предгорьях северного склона Кыргызского хребта, в 40 км южнее г. Бишкек, на высоте 1750 м., в районе расположения Научной станции Российской Академии Наук, где проводятся режимные наблюдения (рис. 3). Метеорологические параметры и концентрация частиц пыли в атмосфере, для 32 градаций размеров частиц, измеряются с интервалом времени в 1 минуту. Аэрозоли с фракцией частиц более 2 микрон автоматически собираются на фильтры для минералогического, химического и изотопного исследований. Пылевой мониторинг необходим для определения влияния переноса пыли на климат, гляциальную и гидрологическую системы, в целях решения вопросов изменчивости палеоклимата в регионе Центральной Азии.

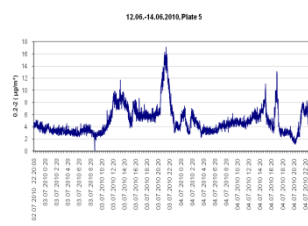
Созданы системы для различных организаций, с решением задачи информационного обеспечения и их эффективного функционирования.



А.



Б.



В.

Рис. 3. А. Мобильная станция мониторинга атмосферной пыли. Содержание в атмосфере частиц: Б. размером 0,2-2,0 мкм; В. размером 2,2-32,0 мкм

В целях создания основ электронного управления народным хозяйством Кыргызстана выполнены пилотные проекты: а). С Азиатским Банком Развития: «Устойчивое развитие Иссык-Куля 2011г» созданы «Географическо-информационная система и инвентаризация активов» для служб водоснабжения и канализации. Геоинформационные системы, важный инструмент для эффективного планирования и управления городской инфраструктурой. По данному проекту созданы были цифровые карты для трех Иссык-Кульских городов и базы данных их систем водоснабжения и канализации. Разработанная геоинформационная система помогает эффективно управлять системами водоснабжения и канализации городов Балыкчи, Чолпон-Ата и Каракол, другими городскими службами, снижая негативное воздействие городского развития на окружающую среду Иссык-Кульского биосферного заповедника. б). CUNICEF/USAID (2013-2014 гг.) создана информационная система по безопасности школьных и дошкольных образовательных организаций. в). С Всемирным Банком (2012-2013 гг.) проведена массовая оцифровка и векторизация городских и сельских кадастровых карт Чуйской области, составлены схемы коммуникаций, обновлены семантические данные и выполнена высокоточная геодезическая съемка местоположения всех объектов ВСК. Съемка производилась с использованием двухчастотных GPS-приемников TPS GB-1000 и тахеометров Leica TC 802 с точностью до первых сантиметров. Всего измерено 4694 точек. Для подготовки векторных слоев цифровых карт использовались растровые кадастровые и топографические карты масштаба 1:2000. Для геопривязки растровых карт приобретены спутниковые изображения с высоким разрешением 0,5–0,6 м. В результате коррекции спутниковых изображений, начальная погрешность геопривязки в 10-15 м., была уменьшена до 1 м. Векторизованы 31 ГИС слоев: топография – 10 слоев, кадастры – 4 слоя, землепользование – 1 слой и объекты ВСК – 16 слоев для каждого из городов Балыкчи, Чолпон-Ата и Каракол, Иссык-Кульской области Кыргызстана.

Использование возможностей созданной стационарной и перманентных современных сетей междисциплинарного мониторинга изменений природной среды позволило получить следующие результаты.

1. Выполнены исследования по оцифровке карт изосейст сильных землетрясений Кыргызстана и прилегающих территорий из 78 карт в ГИС-формате. Создан «Атлас землетрясений Кыргызстана» с каталогом и описанием геологических последствий 6 сильнейших землетрясений и 31 ощутимых и разрушительных сейсмических событий в Кыргызстане.

2. Осуществлены инженерно-сейсмологические съемки на основе информационной технологии «сайт-эффект», по сейсмическому микрозондированию территорий городов Бишкек, Каракол, Нарын. Специалисты ЦАИИЗ принимали участие в продолжении подобных съемок в г. Душанбе, Хорг, Алматы, по определению инструментально максимально возможных колебаний частиц грунта при сильном землетрясении[2].

3. Молодые ученые и специалисты стран Центральной Азии повышают систематически квалификацию в области IT, сейсмологии, климатологии, геодинамики на стажировках и специализированных семинарах-тренингах за рубежом по современным

методам дистанционного зондирования и ГИС обработки тематических мониторинговых данных. В качестве эффективного метода подготовки кадров проводятся ежегодно производственные практики студентов и магистрантов, базирующиеся на обработке материалов по завершённым проектам ЦАИИЗ: а). «TIPAGE», б). «Фергана», в). «Сейсмомикрорайонирование территории городов Бишкек, Каракол, Нарын», г). «Запись Камбаратинского взрыва» [1-3].

Мониторинговая сеть ЦАИИЗ в декабре 2016 года состоит из 50 станций. Каталог ЦАИИЗ содержит данные о 12665 землетрясениях в т.ч. 531 сильных событий. Из 1000 землетрясений произошедших в 2016 году в каталог землетрясений Центральной Азии включены 273 события с магнитудой M более 4,5 в т.ч. 2 события близ Нуринского землетрясения произошедших на трансграничной между Кыргызстаном и Таджикистаном территории.

Выводы

1. ЦАИИЗ наращивает потенциал мониторинговых сетей наблюдений за опасными изменениям природной среды в Кыргызстане и Центральной Азии.
2. Геобазы данных в виде обмена передаются в заинтересованные ведомства.
3. Ежегодно проходят обучение в ЦАИИЗ и центрах Мира молодые кадры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Системы функционирующей разно-ведомственной современной междисциплинарной мониторинговой сети наблюдений за опасными процессами и явлениями. В книге: Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики / [Б.Д. Молдобеков, Ш.Э. Усупаев, С.Ж. Орунбаев и др.]. - 7-ое изд. с дополнениями. - Б.: МЧС КР, 2010. - С. 680 – 682.
2. Система оповещения сейсмкатастроф для города Бишкек / [Ш.Э. Усупаев, С.Ж. Орунбаев, Б.Д. Молдобеков и др.] // Теоретический и прикладной научно-технический журнал. ИЗВЕСТИЯ Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. Материалы международной конференции «Современное состояние и перспективы развития горнодобывающей отрасли» посвященная к 80-летию академика У. Асаналиева. Издательский центр “Техник”. - Бишкек, 2014. - №33. - С. 392 - 399.
3. Валиев Ш.Ф. Потенциальные геориски как следствие строительства Зеравшанского каскада ГЭС и ожидаемые их масштабы / Ш.Ф. Валиев, А.А. Каримов, Ш.Э. Усупаев // Журнал «Наука и новые технологии». – 2016. - С.32-35.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СЕТИ МОНИТОРИНГА ГЕОРИСКОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

В статье приведена информация о созданной междисциплинарной сети мониторинга георисков в Кыргызстане и Центральной Азии.

Ключевые слова: мониторинг, сеть, сейсмостанции, метеостанции, CNSS, GPS.

INFORMATION TECHNOLOGY AND NETWORK MONITORING GEOHAZARDS IN KYRGYZSTAN AND CENTRAL ASIA

This article contains information about created an interdisciplinary network monitoring geohazards in Kyrgyzstan and Central Asia

Key words: monitoring, network, seismic, meteorological station, CNSS, GPS.

Сведения об авторах: **Б.Д. Молдобеков** – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, содиректор ЦАИИЗ. Телефон: +996 312 555757; 0772-508851. E-mail: b.moldobekov@caiag.kg

Ш.Э. Усупаев - доктор геолого-минералогических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ЦАИИЗ. Телефон: +996 312556363 (222); 0 555 888032. E-mail: sh.usupaev@caiag.kg

А.В. Зубович – кандидат физико-математических наук, руководитель отдела ЦАИИЗ.

Телефон: +996 312317072; 0555-909679. E-mail: a.zubovich@caiag.kg

А.Э. Шакиров – научный сотрудник руководитель сектора ЦАИИЗ. Телефон: 617208; 0552-35-86-42.

E-mail: a.shakirov@caiag.kg

А.К. Шаршебаев - инженер сейсмолог. Телефон: 0772-872726. E-mail: a.sharshebaev@caiag.kg

ПОЛУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ БАЗОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

М.А. Сулейманова, М.Э. Саидов

Таджикский технический университет им. М.С. Осими

Известно что информатика – это наука изучающая все стороны получения, хранения, преобразования, передачи и использования информации. С другой стороны она является практической наукой в которой все ее теоретические достижения проходят проверку практикой и принимаются только тогда, когда является эффективными.

В информатике много технологических разделов, которые называются информационными технологиями. Они представляют собой процессы, использующие совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления.

Основной целью информационных технологий является производство информации для её анализа и принятия на его основе решения по выполнению конкретных действий.

Организация различного рода электронных библиотек, баз и банков данных, доступность информации on-line являются насущной потребностью и создают основу для проведения как фундаментальных, так и прикладных исследований на более высоком, современном уровне.

Геология оперирует огромными объемами эмпирических и модельных данных, решая проблемы прогноза, выбора стратегии поиска месторождений полезных ископаемых и развития горной промышленности [1]. В процессе геологических исследований собрано огромное количество разнородной информации, которая представлена в виде текстов, таблиц, графиков, карт, данных дистанционного зондирования и пр., при этом далеко не все данные переведены на электронные носители [2]. Выполнять обработку, анализ, выводить какие-либо закономерности, моделировать и объяснять природу объекта, используя информацию в таком виде, становится все труднее и труднее. В связи с этим наибольшую актуальность при геологических исследованиях приобретают проблемы систематизации и хранения больших массивов данных. Немаловажной является и проблема представления информации в удобном для пользователя виде.

Разработчики информационных систем при их создании преобразуют исходную информацию, формализация и систематизируя её. При этом возникает необходимость в выполнении и других действий, которые определяют структуру будущих информационных систем т.е. этапы работы с геологической информацией от постановки задачи до представления данных.

Эти преобразования предназначены обеспечить удобство последующего использования систем, в частности облегчить доступ к данным, упростить или расширить возможности поиска, и являются обязательным условием их создания. Вместе с тем опыт показывает, что необходимы и другие действия, определяющие структуру будущих информационных систем, описываемые в данной статье как этапы (рис.1). Геологические данные, отличаются значительной разнородностью, и с трудом поддаются формализации. Поэтому создание информационных систем геологической направленности встречает ряд трудностей, которые необходимо устранять на каждом из указанных этапов.

Приступая к работе с геологической информацией, необходимо поставить цель этой работы. Цель информационной работы, состоит в накоплении, систематизации данных для дальнейших исследований и представлении сведений, необходимых для осуществления исследований, принятия решений. Важно, однако, определить цель как можно более четко и ясно и затем соотносить с ней действия, предпринимаемые на всех

этапах информационной работы. Точная постановка цели позволяет эффективно использовать ограниченные ресурсы, определив меру разумной достаточности усилий [2].



Рис. 1. Основные этапы работы с геологической информацией

Этап сбора информации может включать как собственно сбор уже имеющейся, так и создание новой, дополнительной информации. На этом этапе возникают проблемы, связанные с источниками геологической информации, к которым можно отнести огромное количество книг, статей, электронных баз данных и т.п. Учитывая представления о желаемой информации, следует решить, какими методами и из каких источников она может быть получена. Существует множество путей получения информации, среди которых, например: работа с литературными источниками, запросы в организации-держатели информации, привлечение специалистов или экспертов, поиск информации в Интернете, собственные наблюдения или измерения. В большинстве случаев целесообразным оказывается сочетание различных методов и источников получения информации. На этом этапе важно определить основные параметры нужной информации, ограничить тематику и степень детализации, а также глубину проработки выбранной темы в соответствии с целью работы [3].

Систематизация и обработка данных важный этап информационной работы. Он предполагает организацию данных в виде, удобном для работы, хранения и последующего обращения к ней. Это может быть распределенная база данных, локальная база данных, систематически организованный каталог документов, ГИС-проект или просто таблица, содержащая результаты исследований. На этом этапе закладываются логическая структура данных и взаимосвязи между ними, происходят приведение информации к единому формату, устранение повторов путем нормализации, создание метаданных и т.д. Необходимость создания метаданных возникает, если есть проблемы, связанные с большим объемом информации, коммерческими целями использования или секретностью. На стадии создания метаданных происходит каталогизация, и таким образом, метаданные могут использоваться как параметры при поиске данных. Эффективная систематизация информации особенно важна в случае создания информационного ресурса открытого доступа, когда данные необходимо предоставлять в разных видах в зависимости от потребностей аудитории.

Задача интерпретации - это установить смысл, значение собранной информации [2]. Содержанием интерпретации может быть, в частности, обобщение информации - установление закономерностей на основе собранных фактов, выявление причинно-следственных связей между явлениями. Эта стадия информационной работы наиболее трудно поддается формализации. Именно здесь требуется привлечение знаний и опыта, накопленных в ходе предшествующей работы. Этап интерпретации может и не присутствовать при выполнении некоторых проектов, например при создании справочной

информационной системы, где информация должна быть собрана, организована и представлена и подразумевается, что интерпретацию будут выполнять не создатели информационного ресурса, а его конечные пользователи.

Процесс представления данных является заключительным этапом информационной работы, но не редко он заставляет вернуться к первому этапу - этапу постановки цели, например, если изначально цель не была до конца сформулирована или была изменена в процессе работы. Поэтому выполнение этого этапа необходимо соотносить с поставленной целью, понять и определить три важных фактора:

- информационная система рассчитана на какую аудиторию;
- какова ее тематика (выделить и ограничить конкретный тематический раздел);
- какой ожидаемый результат представления.

Все эти факторы взаимосвязаны. Например, объем аудитории и ожидаемый результат определяют тип ресурса (открытый или закрытый). Специфика тематики и тип аудитории определяют технологии представления информации. Геологическая информация может быть представлена по-разному, например, в виде, подходящем для дальнейших исследований, т.е. в виде таблицы или графика. С другой стороны, табличный или текстовый вид представления геологических данных зачастую тяжел для восприятия, и здесь уже не обойтись без графического представления информации, которое традиционно использовалось в геологии для облегчения понимания и обеспечения наглядности.

Информационные технологии и широкое развитие сети Интернет открывают новые возможности поиска и представления данных, например динамические трехмерные модели, интерактивные карты, картографические поисковые элементы и др. [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Попков Ю.Н. Информационные технологии в горном деле: учебное пособие / Ю.Н. Попков, Ю.А. Прокопов, М.В. Прокопова. - Шахтинский институт-Новочеркасск: ЮРГТУ, 2007. - 202 с.
2. Деятова А.Ю. Представление геологических данных с помощью информационных технологий / А.Ю. Деятова // ИВТСОР академии наук. - 2005.
3. Булычев Н.С. Механика подземных сооружений / Н.С. Булычев. - М.: Недра, 1994. - 382 с.
4. Наумова В.В. Концепция создания региональных геологических ГИС (на примере ГИС "Минеральные ресурсы, минералогенезис и тектоника северо-восточной Азии"): дис. д-ра геол.мин. наук / В.В. Наумова. - Иркутск, 2004. - 244 с.

ПОЛУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ БАЗОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В данной статье описаны механизмы работы с информацией и описаны возможности продуктивного использования информационных технологий с целью повышения качества исследований в различных направлениях, в частности, представления геологических данных которые в дальнейшем будут использованы для составления схем проекта строительства, методов разработки сооружений на определенных участках, типов конструкций и выбора технологических схем их возведения.

Ключевые слова: информатика, технология, информационные технологии, обработка данных, интерпретация, этапы.

OBTAINING GEOTECHNICAL DATA BY CREATING INFORMATION SYSTEMS

This article describes the mechanisms of information and the capabilities of the productive use of information technology with the aim of improving the quality of research in various directions, in particular, representation of geological data which will later be used for mapping construction, developing methods of construction in certain areas, types of structures and selection of technological schemes of their construction.

Key words: Informatics, technology, information technology, data processing, interpretation, stages.

Сведения об авторах: *М.А. Сулейманова* – кандидат технических наук, доцент кафедры «Подземные сооружения, основания и фундаменты» Таджикского технического университета им. М.С. Осими
М.Э. Саидов - старший преподаватель кафедры «Строительство железных дорог, мосты и транспортные тоннели» Таджикского технического университета им. М.С. Осими.
E-mail: said785@mail.ru

ДИНАМИКА ЛЕДНИКОВ ТАДЖИКИСТАНА ЗА ГОЛОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД

Н.Р. Ишук, М.С. Саидов

Южная гидрогеологическая экспедиция

Научно-исследовательский центр Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан

Изучение ледников всегда было непростой задачей, требующей значительных трудовых и материальных затрат. Почти двадцать лет в Таджикистане не проводятся профессиональные гляциологические исследования. Последние полные и наиболее исчерпывающие данные по ледникам Таджикистана содержатся в Каталоге ледников СССР [3], который выпускался в течение нескольких лет. Прогнозная оценка климатических изменений, вероятных последствий для состояния окружающей среды, населения и экономики не только неутешительна, но и противоречива, что изучение изменения климата стало одной из наиболее приоритетных проблем современного мира. Особенно, что касается, так называемого, «глобального потепления». Наиболее наглядный прогноз основан на деградации современного оледенения, которое служит основой для сторонников «глобального потепления».

Существуют различные способы изучения деградации ледников, которые основаны как на прямых инструментальных измерениях (топографические съёмки, профилирование), так и на определении границ ледников путём дешифрирования материалов аэрофотосъёмки и космических снимков [4, 6].

Как пишет известный учёный-гляциолог Котляков В.М. [4]: *«Надёжность определения площади ледников даже по материалам аэрофотосъёмки не слишком велика и зависит не только от масштаба используемой топографической карты, но в значительной мере от профессионального опыта специалиста. Вряд ли надёжнее результаты определения площади ледников по космическим снимкам. В зависимости от положения района в горной системе, ориентации макросклона хребта, абсолютной высоты расположения и ориентации самих ледников темпы их деградации могут значительно различаться в пределах одной ледниковой системы».*

Авторы статьи сделали попытку показать состояние современных ледников за период 1971-2011 гг., а также оценить динамику ледников за голоцен. Процесс составления карты динамики ледников состоял из оцифровки топографической карты масштаба 1:100000, на которой нанесено состояние местности за период 1975-1981гг. (ГИС). Оцифрованы все ледники, согласно условным знакам для топографических карт. Деление ледников по типам не проводилось, т.к. для отражения динамики ледников эта информация не имеет большого значения. Далее были оцифрованы ледники на многозональных (7 диапазонов) космоснимках Landsat, на которых состояние местности отражено на 2011г. Данные снимки были соответствующим образом подготовлены: выбран диапазон (4-3-2), при которых чистый лёд отображался голубоватым цветом, что облегчило оцифровку ледников на космоснимках. Затем результаты оцифровки накладывались друг на друга. Кроме того, по космоснимкам в программе Google Earth были отдешифрированы конечно-моренные гряды ледников, которые образовались за последние 13.4 тыс. лет. Также по космоснимкам дешифрировались каменные глетчеры, которые разделялись на долинные и при склоновые. Каменные глетчеры являются подвижными формами рельефа. В некоторых долинах каменные глетчеры могут вызвать перекрытие русел рек, образование озёр, которые впоследствии могут быть прорваны с образованием катастрофического селя.

В результате проведённых работ по изучению динамики ледников Таджикистана были оцифрованы и занесены в базу данных ГИС-программы ледники с топографической

карты масштаба 1:100000 и с космоснимков Landsat. Временной интервал между зафиксированным состоянием ледников на топокартах и современных космоснимках составил от 30 до 36 лет. При оцифровке топокарт было отрисовано 6094 ледника общей площадью 9539.15 км². При оцифровке ледников по космоснимкам их количество составило 7109, с площадью 6854.01 км². По каталогу ледников СССР [3] количество ледников в Таджикистане составляло 8492, с площадью 8476 км². Таким образом, результат получен противоречивый. Это связано с тем, что подход к оконтуриванию ледников и подсчёту их площадей неодинаков. На топокартах отрисованы как чистый лёд, так и мёртвые части ледников, оторванные от основного тела, которые большей частью покрыты чехлом обломочного материала и содержат большое количество обломочного материала (морену). Площадь ледников, приведённых в Атласе ледников, определена по топокартам и аэрофотосъёмки в 1959г. и более поздних лет, и измерялась при помощи палетки. Были учтены лишь те ледники, площадь которых составляла более 0.1 км². По космоснимкам Landsat выделялись только незаморенные участки ледников, иногда с участками скопления снега в верховьях ледников.

При предварительном просмотре результатов работы в ГИС-программе говорить о каких-то закономерностях еще рано. Есть незначительные изменения ледников, есть без изменений, есть исчезнувшие, есть появление новых, которых не было ранее на топокартах. Более детальный анализ будет некорректным, т.к. оцифровка выполнена по разным принципам. Для получения более детальной информации необходимо провести дешифрирование на однотипных снимках Landsat, залетов разных лет, но в один и тот же сезон года. Достоверно можно лишь сказать, что ледники площадью 15 км² и более в ближайшие 100 лет не исчезнут. Как считает учёный гляциолог Котляков В.М. [4]: *«...механизм саморегулирования ледника настолько выражен, что подавляет проявления всех факторов локального характера и его режим определяется макроклиматическими условиями района. Видимо, именно ледники с площадью более 15 км² представляют наибольший интерес для исследований взаимодействия оледенения и климата»*. По результатам дешифрирования космоснимков (Landsat) ледников с площадью более 15 км² насчитывается около 40. Наибольшей площадью обладают ледники Федченко (188.15 км²) и Грум-Гржимайло (136.70 км²).

Отдешифрированные конечно-моренные гряды ледников голоценового возраста можно включить в анализ динамики ледников за это время. Трудность такого анализа заключается в том, что конечно-моренные комплексы ледников не все сохранились в современном рельефе. В каких-то долинах их насчитывается 2-3, в других - количество их достигает 6-ти. Для достоверного анализа можно было бы взять какую-то одну определённую долину (с полным набором конечно-моренных комплексов) и провести исследования деградации ледника. Выделены как долинные конечно-моренные гряды, так и близлежащие к леднику (так называемые насыпные морены, морены напора). В некоторых долинах близлежащие конечно-моренные гряды уничтожены каменными глетчерами, особенно в долинах пульсирующих ледников. Пульсирующие ледники были выделены согласно карте «Современное оледенение», составленной с применением космоснимков и входящей в атлас «Природные ресурсы Таджикской ССР», изданный в 1984г. [1]. Всего насчитывается 61 пульсирующий ледник. Наибольшее их число сосредоточено в системе ледника Федченко и в верховьях р. Обихингоу. Небольшая часть находится в бассейне реки Тамдыкуль (рис. 1), на Ваханском хребте и в верховьях долины р.Сауксай. Причины пульсаций отдельных ледников до сих пор не выяснены. Наиболее вероятно, что это связано с увеличением баланса массы ледника. При определённом увеличении мощности льда на его ложе происходит таяние льда, и ледник приобретает текучесть, Патерсон У.С.Б.[5].

Периодичность пульсаций также не имеет закономерностей. Неизвестна их связь с изменениями климата. Пульсация может возникать как при оледенении, так и при его деградации. В одном и том же бассейне могут присутствовать как пульсирующие ледники, так и неппульсирующие. Последние зафиксированные пульсации ледников Таджикистана были у РГО в 2007 г. и у ледника Медвежьего в 2011 г. (рис. 2, 3). Любой ледник, обладающий достаточной массой, при определённых условиях имеет способность и тенденцию к движению. Из-за способности льда к пластическим и хрупким деформациям, невозможно прогнозировать, как он поведёт себя при изменении климатических условий.



Рис.1. Пульсирующий ледник Тамдыкуль (Н.Ищук)

Как пишет известный исследователь ледников Патерсон У.С.Б. [5]: «С первого взгляда, кажется, что наступание и деградация разных ледников происходят в заметной степени синхронно. Однако при тщательном анализе фактических данных оказывается, что картина более запутанна. Некоторые ледники могут наступать, в то время как другие в том же районе отступают. Частично это можно объяснить различным для разных ледников местным климатом. Кроме того, ледники отличаются друг от друга по таким характеристикам, как размер, наклон и скорость течения. Поэтому можно ожидать, что различные ледники реагируют на изменение климата по-разному или, по крайней мере, с различной быстротой. Климатические колебания сказываются на поведении ледников не только через изменение их баланса массы – долгопериодические колебания климата могут изменить температуру льда и тем самым изменить скорость течения.... Однако влияние этого фактора невелико».



Рис. 2. Ледник РГО (Н.Ищук, 2009г.)



Рис. 3. Ледник Медвежий (Н. Ищук, 2011г.)

Движение ледника полностью зависит от его баланса массы и уклона его ложа. Для того чтобы определить текущее поведение ледника необходимо иметь данные по его балансу массы за несколько сотен лет. Но таких данных нет ни для одного ледника.

Предположительно можно вычислить баланс массы ледника по данным о положении его концов (конечно-моренных комплексов). Как справедливо указывает Патерсон У.С.Б. [5]: *«Подстройка большинства ледников под изменившийся баланс массы может продолжаться несколько сотен лет»*. Поэтому для прогноза деградации оледенения недостаточно лишь данных об изменении климата. Детальное исследование конечно-моренных комплексов может позволить делать выводы о скорости деградации ледника за определённый период. Также установлено, что пульсация ледников вызвана неустойчивостью внутри ледника, а не внешними причинами. Поэтому судить об изменении климата по поведению пульсирующих ледников также недостоверно. Связь между ледниками и климатом гораздо сложнее, чем кажется на первый взгляд.

Прорывоопасных ледниковых озёр отмечено 542. Они имеются как на теле ледника, так и в его краевых частях. Очень часто они располагаются перед фронтом отступающего ледника. Такие озёра могут быть наиболее опасными. При их переполнении существует угроза их прорыва и образование селей. Оценка степени их опасности не проводилась, т.к. нет данных об объёмах воды в них.

Каменные глетчеры обладают льдистостью до 50%, а иногда и более. Поэтому каменные глетчеры также являются запасами пресной воды наряду с ледниками. Кроме того, подвижность каменных глетчеров часто вызывает перекрытия русел рек с образованием временных озёр. Перекрытия рек каменными глетчерами кратковременные и легко размываются водой. Прорыв таких плотин может вызвать селевые потоки. Это обусловило включение каменных глетчеров в состав карты динамики ледников. Большинство долинных каменных глетчеров примыкают к концам современных ледников или соседствуют с ними. Они образуются за счёт погребённого под обломочным материалом льда. Это так называемый мёртвый лёд, который уже потерял связь с ледником. Присклоновые каменные глетчеры образуются за счёт образования льда в скоплениях обломочного материала на склонах (осыпные отложения) или в остатках моренных отложений (бортовая морена). Погребённый лёд наиболее устойчив к воздействию внешних температур воздуха и поэтому лучше сохраняется.

Долинные каменные глетчеры обычно приурочены к верховьям речных долин и имеют вытянутую форму. Присклоновые каменные глетчеры приурочены к подножиям склоном, к псевдокарам (небольшим нишам на склонах), имеют изометричные очертания и часто образуют слившиеся шлейфы у подножий склонов. При дешифрировании было выделено 2055 каменных глетчеров, из которых долинных 1287, присклоновых – 768. Опасных долинных каменных глетчеров, которые могут при движении вызвать перекрытия русел рек, выделено 103, опасных присклоновых каменных глетчеров – 45.

Наибольшее количество опасных долинных каменных глетчеров сосредоточено на Рушанском хребте (рис. 4), Северо-Аличурском хребте (рис.5), хребте Белеули и Шахдаринском хребте. Какой-либо зависимости в расположении долинных каменных глетчеров не отмечается. Они встречаются как в самой высокогорной зоне рядом с ледниками, так и в средних частях долин, где отсутствуют ледники. Это может свидетельствовать о том, что образование каменных глетчеров никак не связано с ледниками. Они являются самостоятельными образованиями и представляют собой скопление обломочного материала, содержащего погребённый, сегрегационный и инфильтрационный лёд. От содержания льда зависит подвижность каменного глетчера.



Рис. 4. Каменный глетчер, который перекрыл русло реки и вызвал образование озера. Долина р. Бизангое (снимок GoogleEarth)

То же относится и к присклоновым каменным глетчерам, расположение которых вообще никакой закономерностью не обладает. Единственное условие их образования – наличие крупнообломочного материала на склоне и большая разница суточных температур, необходимая для конденсации влаги и превращения её в лёд в тёплый период года. Также присклоновые каменные глетчеры могут образовываться за счёт погребённого льда, содержащегося в бортовых моренах.



Рис. 5. Каменные глетчеры, которые, соединившись, перекрыли русло реки и образовали, озеро. Долина р. Ак-Джилга (снимок GoogleEarth)

Таким образом, резюмируя выше приведенное можно отметить, что впервые для территории Таджикистана была проведена попытка инвентаризации ледников и связанных с ними форм рельефа. Составлена база данных (ГИС-программа), где было отражено местоположение и размеры ледников на период 1971-2011 гг., каменных глетчеров и конечно-моренных комплексов голоценового возраста, а также

прорывоопасных ледниковых озёр. Дана площадь выделенных объектов, их названия или названия бассейнов рек, где они расположены. Всего по состоянию на 2011 г. выделено 7109 ледников, из которых 40 имеют площадь более 15 км² (общая площадь этих ледников 1166.4 км²). Есть основания полагать, что не произойдет исчезновение этих ледников в ближайшие 100 лет. В то же время по данным некоторых исследователей, Котляков В.М., Горбунов А.П., Северский И.В. [4, 2, 7] сокращение площади ледников ведёт к увеличению площади вечномёрзлых грунтов, которые содержат лёд. Освобождаясь от покрова ледников, эти грунты участвуют в формировании речного стока. Так что уменьшение стока горных рек, которое предрекают сторонники «глобального потепления», нам не грозит.

Каменные глетчеры содержат лёд в количестве до 50% и являются источниками пресной воды. Кроме того, активные каменные глетчеры могут вызывать (или уже вызвали) перекрытие русел рек в период своего движения, что может привести к формированию прорывных селей. Поэтому их учёт необходим для предотвращения освоения опасных территорий. Всего выделено 2055 каменных глетчеров, из которых опасными являются 148. Конечно-моренные комплексы являются маркерами процесса деградации последнего оледенения. Нами выделены только голоценовые конечно-моренные комплексы (за период 13.4 тыс. лет). Изучая эти комплексы, можно выявить темпы деградации ледников за этот период. Всего выявлено 2802 конечно-моренных комплекса.

Предварительный анализ показал, что чёткой закономерности в изменении площади ледников не видно. Для такого анализа необходимо провести дешифрирование однотипных космоснимков, сделанных в определенный период времени (желательно летний) для какого-то одного представительного ледникового бассейна (например, Федченко). Однако, известно, что ледники при деградации в первую очередь уменьшаются по мощности, а затем уже по площади за счёт стаивания оторвавшегося от основного тела ледника глетчерного льда. Для изучения деградации оледенения существующих на сегодняшний день климатических данных недостаточно. Необходимы ряды наблюдений за сотни лет, чего нет. Поэтому представляется перспективным изучение деградации оледенения проводить по конечно-моренным комплексам, расположенным в долинах современных рек. Детально изучая это образования можно получить темп деградации за 13.4 тыс. лет и провести интерпретацию на исторический период.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас «Природные ресурсы Таджикской ССР». Современное оледенение. -М.: ГУГК, 1984, 7 листов.
2. Горбунов А.П. Подземные льды и наледи Центральной Азии: география и динамика. Сб. Снежно-ледовые и водные ресурсы высоких гор Азии / А.П. Горбунов // Мат. Межд. сем. «Оценка снежно-ледовых и водных ресурсов Азии», Алматы, Казахстан. 28-30 ноября 2006. -Алматы, 2007.
3. Каталог ледников СССР. – 1979 -82 с.
4. Котляков В.М. Ледники Центральной Азии: современное состояние, изменения, возможное влияние на водные ресурсы. Сб. Снежно-ледовые и водные ресурсы высоких гор Азии / В.М. Котляков, И.В. Северский // Мат. Межд. сем. «Оценка снежно-ледовых и водных ресурсов Азии», Алматы, Казахстан. 28-30 ноября 2006. -Алматы, 2007.
5. Патерсон У.С.Б. Физика ледников. -М.: Мир, 1984. – 471 с.
6. Ледники Таджикистана в условиях изменения климата / Ю.Н. Пильгуй [и др.]. –Душанбе: ООО «Мир полиграфии», 2008. – 115 с.
7. Северский И. В. Современные и прогнозные изменения снежности и оледенения зоны формирования стока и их возможное воздействие на водные ресурсы Центральной Азии. Сб. Снежно-ледовые и водные ресурсы высоких гор Азии / И.В. Северский // Мат. Межд. сем. «Оценка снежно-ледовых и водных ресурсов Азии», Алматы, Казахстан. 28-30 ноября 2006. -Алматы, 2007.

ДИНАМИКА ЛЕДНИКОВ ТАДЖИКИСТАНА ЗА ГОЛОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД

В статье приведены полученные результаты распространения ледников Таджикистана в разный период времени. Для отражения динамики изменения ледников обработка материалов проведена в ГИС-программе. Кроме ледников отдешифрированы конечно-моренные комплексы (гряды), оставленные деградирующими ледниками за период 13.4 тыс. лет, т.е. за голоцен. Такое решение было вызвано тем, что конечно-моренные комплексы могут содержать необходимую информацию при изучении деградации ледников.

Ключевые слова: ледник, моренна, глетчер, снег, деградация, лед, динамика, долина, снежный покров.

THE DYNAMICS OF TAJIKISTAN GLACIERS DURING THE HOLOCENE PERIOD

The article presents the results of the distribution of glaciers of Tajikistan for different periods of time. The material handling have performed in a GIS program for full reflection of the dynamics of changes of the glaciers. Besides the glaciers has decoded the complex of the finite-moraine formation (ridge) left by the degrading glaciers for the period 13.4 thousand years, mean before the Holocene epoch. This decision was caused by the fact that finite-moraine complexes may contain important information for further study of the glaciers degradation.

Key words: glacier, moraine, glacier, snow, degradation, ice, dynamics, valley, snow cover.

Сведения об авторах: *Н.Р. Ишук* – кандидат геолого-минералогических наук, заведующей лаборатории оценки сейсмической опасности и геоэкологии Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан

М.С. Саидов – доктор геолого-минералогических наук, директор научно-исследовательского центра Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан

ТАДЖИКИСТАН И ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

А. Давлатов

Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан

Таджикистан уже сейчас испытывает значительные негативные последствия происходящих климатических изменений. Сокращение площади ледников, участившиеся засухи, более интенсивные и частые стихийные бедствия, сдвиги в образовании и распределении осадков, изменения экологических систем стали реальной угрозой долгосрочному социально-экономическому развитию Таджикистана. В настоящее время республика имеет ограниченные ресурсы, потенциал и знания, чтобы подготовиться к прогнозируемым последствиям и минимизировать их воздействие.

Согласно существующим прогнозам, основанным на компьютерном моделировании, к 2030 году среднегодовая температура на большей части Таджикистана может повыситься на 0,2-0,4 градуса Цельсия. Выпадение осадков станет носить более изменчивый характер, как и формирование снежного покрова. Специалисты считают, что будут наблюдаться существенные отклонения в интенсивности и географическом распределении осадков. Предсказывают эксперты и более частые экстремальные погодные и климатические явления, такие как град, ливневые дожди или, наоборот, засухи.

Повышение температуры и изменчивость осадков приведет (и уже приводит) к сокращению площади и объема ледников, возрастанию динамики селевых и паводковых явлений и неблагоприятным изменениям режима стоков рек. В зоне особого риска окажутся такие важные сектора экономики Таджикистана, как сельское хозяйство, гидроэнергетика и транспортная инфраструктура.

Можно ожидать, что в результате потепления и изменения влажности увеличится риск распространения инфекционно-паразитарных болезней, в том числе малярии. А ухудшающееся состояние экосистем, деградация земель и новые стихийные бедствия, помноженные на активный прирост населения, станут толчком к масштабному росту

экологической миграции, как внутри страны, так и за ее пределами. В целом специалисты сходятся во мнении, что изменение климата будет иметь многостороннее влияние на природные ресурсы, экономику и здоровье населения Таджикистана.

Исследования и наблюдения ученых свидетельствуют, что площадь ледников в Таджикистане по сравнению с 1957 годом сократилась на 25%. Согласно существующим прогнозам и при сохранении существующей тенденции к повышению среднегодовой температуры и темпов таяния, более 1 тысячи мелких и средних ледников могут полностью исчезнуть в Таджикистане к концу столетия. Если в предыдущие десятилетия общая площадь ледников составляла 6% от общей площади территории страны, то сейчас этот показатель составляет 5% (CAREC, PRISE, 2015 г.).

Таяние ледников в Таджикистане неминуемо приведет к острейшему водному дефициту на фоне увеличения численности населения в регионе, особенно если учитывать, что около 55,4% водных стоков, питающих регион, формируется в горах Таджикистана. Полученные расчеты свидетельствуют, что к 2050 году объем речного стока в бассейне реки Амударьи сократится на 10-15% и Сырдарьи - на 6-10% (ПРООН, 2012 г.), при этом результаты гидрологического моделирования, осуществленного по заказу Азиатского банка развития в 2012 г., говорят о показателях 26-35% и 22-38% соответственно.

Совершенно ясно, что водные ресурсы в Центрально-Азиатском регионе определяют различные аспекты национальной и региональной безопасности. Любые изменения, влияющие на водные ресурсы, имеют высокий мультипликативный эффект воздействия на развитие стран региона. Прирост населения и интенсивное развитие различных отраслей экономики в республиках Центральной Азии приводят к росту водопотребления и лишь усугубляют ситуацию. Эксперты уже обращают внимание на первые признаки нехватки водных ресурсов.

В Таджикистане 98% общей площади земель подвержены той или иной степени эрозии и деградации, причем более 36% - сильно эродированные земли. Главная причина такого катастрофического положения дел – безответственная человеческая деятельность. Специалисты говорят о таких широко распространенных проблемах, как неправильное освоение крутых склонов, нелегальная вырубка леса и повреждение растительности, чрезмерный и неконтролируемый выпас скота, рост сел и других.

Более жаркая погода будет приводить к увеличению опустынивания, а значит, к потере урожайности различных культур. Все вместе это может привести к катастрофическим последствиям для развития сельского хозяйства в республике.

Так, например, засуха в Таджикистане в 2001–2002 гг. вызвала сокращение урожайности на 30-40% в большей части районов, а засуха 2008 года стала причиной потери 40% урожая и привела к ущербу на сотни миллионов долларов.

Необходимо отметить, что 2/3 сельхозпроизводства в стране зависит от орошения, а более половины территорий, засеянных злаками, зависит от осадков в поливной сезон. Поэтому уязвимость сельского хозяйства перед изменением климата особо высока.

Будучи страной, где 96-98% электроэнергии производится за счет использования гидроэнергетических ресурсов, которые имеют явно выраженный сезонный характер, Таджикистан летом производит больше электроэнергии, чем потребляет, а зимой, наоборот, испытывает в ней острый дефицит. Энергетические проблемы в Таджикистане являются хроническими и наиболее остро ощущаются в зимний период.

Эксперты предупреждают, что без решительных действий дефицит электроэнергии зимой может достичь в Таджикистане 4500 ГВт·ч (около 1/3 всего «зимнего» спроса на электроэнергию). Уже сейчас (по данным Всемирного банка) ежегодные экономические потери республики от энергонедостаточности в холодный сезон составляют около 200 млн. долларов США.

Чтобы решить вопрос зимнего дефицита электроэнергии, стране придется вложить в энергетику около 3,5 млрд. долларов (ВБ, 2014 г.) в последующие восемь лет. И, несмотря на то, что сейчас энергосистема Таджикистана пока держится на плаву, она остается сильно уязвимой и фактически не подготовлена к кризисным ситуациям.

Особый риск для ГЭС представляют селевые потоки и занесение чаши водохранилища наносами. Так, согласно мнению экспертов в области гидроэнергетики, заиление водохранилища Нурекской ГЭС происходит гораздо активнее, чем ранее предполагалось.

Прогнозы показывают, что увеличение атмосферных осадков в горах на 10% увеличит в два раза объем наносов, попадающих в реку Вахш (CAREC, PRISE, 2015г.). Ожидаемое серьезное снижение уровня воды или даже пересыхание некоторых небольших рек может остановить целый ряд малых ГЭС, работающих в стране.

По официальным данным, в Таджикистане ежегодно происходит до 500 стихийных бедствий различного масштаба, ущерб от которых варьируется в пределах 20–100 млн. долларов. При этом адаптация к изменению климата не включена в законодательство в области природных катастроф (ПРООН, 2012 г.). Большая часть этих ЧС вызвана экстремальными погодными явлениями.

Под постоянным прицелом стихийных бедствий оказывается ключевая инфраструктура - автодороги, электросети, водопроводные системы, линии связи, необходимые сооружения и объекты.

Примером того, с какими рисками придется столкнуться Таджикистану в условиях меняющегося климата, могут служить июльские паводки и сели, которые произошли сразу в нескольких районах страны в прошлом году. Общий ущерб, нанесенный стихией, составил, по предварительным данным, около 100 млн. долларов.

Решение насущных экономических, социальных и экологических проблем в республике требует миллиардов долларов и срочных грамотных действий. Изменение климата лишь подстегнет их и усугубит и без того нелегкую ситуацию в стране. Учитывая крайне ограниченные возможности Таджикистана в адаптации к изменению климата, устойчивое развитие республики может оказаться под вопросом. Тем не менее заблаговременные адаптационные действия могут принести экономическую выгоду и свести к минимуму негативные последствия для экосистем, здоровья человека и экономического развития.

Примерами таких действий могут быть внедрение методов и технологий более экономного использования дефицитных водных ресурсов, строительство противопаводковых или противоселевых сооружений в районах, где риски этих бедствий могут возрасти. В сельском хозяйстве это может быть внедрение засухоустойчивых культур, изменение практики ведения земледелия, создание банков семян традиционных культур. В энергетике это может быть изменение планов по строительству, например, малых ГЭС, более активное использование других альтернативных источников энергии и меры по повышению энергоэффективности. Не менее важно сохранять и восстанавливать экосистемы и природные территории, которые играют жизненно важную роль в стабилизации климата и минимизации негативных последствий его изменения.

Адаптационные стратегии и планы действий должны иметь комплексный подход и объединять усилия различных сторон. И государство, и частный сектор должны серьезно относиться к прогнозируемым последствиям изменения климата и учитывать системные экологические риски при разработке тех или иных программ, проектов или бизнес-планов. Очевидно, что адаптация не будет полноценной без эффективно работающей научно-технической базы. Поэтому следует уделить особое внимание модернизации гидрометеорологической сети, поддержке молодых ученых и специалистов, а также оказать содействие соответствующим исследовательским инициативам. Все это требует

серьезных ресурсов и немалых денежных средств. Но уже сейчас совершенно ясно, что игнорирование вопроса изменения климата обойдется нам еще дороже.

ЛИТЕРАТУРА

1. Первое национальное сообщение Республики Таджикистан по РККООН. Фаза 1: Национальный план действий по смягчению последствий изменения климата. - 2003.
2. Агентство по статистике Таджикистана. Охрана окружающей среды Республики Таджикистан. Статистический сборник. –Душанбе, 2009.
3. [Электронный ресурс]. www.tj.undp.org

ТАДЖИКИСТАН И ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Одной из важнейших международных проблем XXI века является изменение общепланетарного климата. Особенную обеспокоенность вызывает общий стремительный рост динамики катаклизмов, который наблюдается в последние десятилетия. На сегодняшний день существует большой риск недопонимания и недооценки всех факторов и масштабов влияния разнообразных космических и геологических процессов на глобальное изменение климата на Земле.

Ключевые слова: проблемы изменения климата, климатические изменения, таяние ледников, дефицит воды, водные ресурсы, экологические риски, повышение температуры, осадки.

TAJIKISTAN AND THE CLIMATE CHANGE

One of the most important international problems of the XXI century is to change the planetary climate. Of particular concern is the rapid growth of the overall dynamics of disasters, which is observed in recent decades. Today there is a great risk of misunderstanding and underestimation of the scale factors and the influence of various cosmic and geological processes in the global climate change on Earth.

Key words: climate change, melting glaciers, water scarcity, water resources, environmental risks, temperature increase, precipitation.

Сведения об авторе: *А. Давлатов* – старший научный сотрудник отдела «Водные ресурсы и кадастр» ГУ «ТаджикНИИГиМ» Министерство энергетики и водных ресурсов РТ

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ СЕЛЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ В ТАДЖИКИСТАНЕ

Р.У. Джурсаев

**Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук
Республики Таджикистан**

В силу природных, геологических и морфологических условий, территория Таджикистана, особенно его горные области, составляющие 93% от общей площади республики, достаточно часто подвергаются воздействию природных экзогенно-геологических процессов, главными из которых являются сели и оползни.

Сели или бурные горные потоки, насыщенные твердым материалом, наблюдаются во многих районах Таджикистана. Они проносятся с большой скоростью и обладают громадной разрушительной силой, ежегодно причиняя большой ущерб народному хозяйству.

Частое возникновение селей вызывается сочетанием определенных условий: горным рельефом с крутыми склонами, в малой степени задернованными растительностью и покрытыми малоразвитыми эрозированными почвами; особенностями геологического строения и интенсивно происходящими процессами выветривания горных пород; ливневым характером атмосферных осадков и интенсивным таянием снежного покрова; особенностями состояния и режима горных ледников; большой сейсмичностью территории и тд.

Обычно сели приурочены к определенным временам года, а именно весенним (с апреля по июнь) и реже осенним сезонам, обычно когда наблюдается обильное выпадение атмосферных осадков.

В связи с глобальным потеплением, в последние годы в Таджикистане зарегистрировано повышение температуры воздуха, что особенно ощущается в летний период. В июле 2015 года в некоторых районах Таджикистана столбик термометра показывал 50⁰С. Во второй декаде июля 2015 года в связи с резким повышением температуры воздуха во многих горных районах Таджикистана усилилось таяние ледников, приведшее к селям и паводкам, а также к повышению уровня воды в реках. Стихийные бедствия помимо таяния ледников в некоторых районах были спровоцированы обильными дождями и градом, что редко наблюдалось ранее в летний период.

Наиболее значимые селевые потоки в 2015 году произошли в долине реки Гунт, на Памире, долинах рек Сурхоб (отроги хребтов Петра Первого и Каратегинского) и Зеравшан (Центральный Таджикистан).

В 2015 году разрушительный селя связанный с интенсивным таянием ледников и снежников прозошёл на Памире, в 16 км восточнее г. Хорог. Приблизительно в 14 часов 30 мин местного времени по ручью Барсемдара, правому притоку реки Гунт прошла первая волна мощного грязекаменного селевого потока. В последующем, движение селевого потока носило пульсирующий характер. За период 16-24 июля по руслу ручья Барсемдара прошло 14 селевых потоков, мощный характер имели 2 (16 июля). В последующие дни после 16 июля по ручью наблюдались паводки и небольшие селевые потоки за счёт естественного таяния снегов и они разрушительной силы не имели.

Механизм зарождения селя заключается в том, что огромная масса воды из-за прорыва внутриледниковых полостей, заполненных водой хлынула под снежник и захватывая массы рыхлообломочного материала вышла на гляциальный конус в верховьях троговой долины. При движении вода выпала огромную промоину на склоне гляциальных отложений. За счёт большого уклона тальвега сая (до 67°) образовавшийся селевой поток приобрёл огромную скорость и вышел в русло основного сая. За счёт огромной скорости и большой высоты потока дополнительно произошёл размыв дна и бортов основного сая. Произошло обрушение бортов на высоту до 80-100, а местами и более метров, что явилось дополнительным материалом твёрдой составляющей селевого потока

Длина сая составляет 7-8 км. Борта сложены в основном гляциальными, аллювиально-пролювиальными и делювиальными отложениями (щебень, валуны, суглинки). Обломочный материал состоит из гранитов, гранодиортов, гнейсов.

В данный период года делювиальные и гляциальные отложения сильно водонасыщены, что резко уменьшает их устойчивость.

16 июля селевыми массами основное русло реки Гунт было смещено к её левому берегу и перекрыто на протяжении более 1 км. Высота конуса выноса над урезом воды озера составила 2,5-4 м. Площадь селевого конуса выноса составила около 237,0 тыс.м². При средней мощности наносов 6 м, объём селевых масс составил 1,422.0 млн. м³.



Рис. 1. Общий вид на область формирования селевого потока

За конусом выноса, вверх по течению реки Гунт образовалось озеро "Барсемкуль". Параметры озера: длина 2300-2400 м, глубина 13-17 м, ширина в районе селения Колхозабад порядка 90 м.

Под селевыми массами и водами образовавшегося озера остались и были уничтожены полностью 81 хозяйство, разрушено свыше 2-х км автомобильных дорог, автодорожные и пешеходный мосты, ЛЭП, посевы сельхозкультур и многое другое.

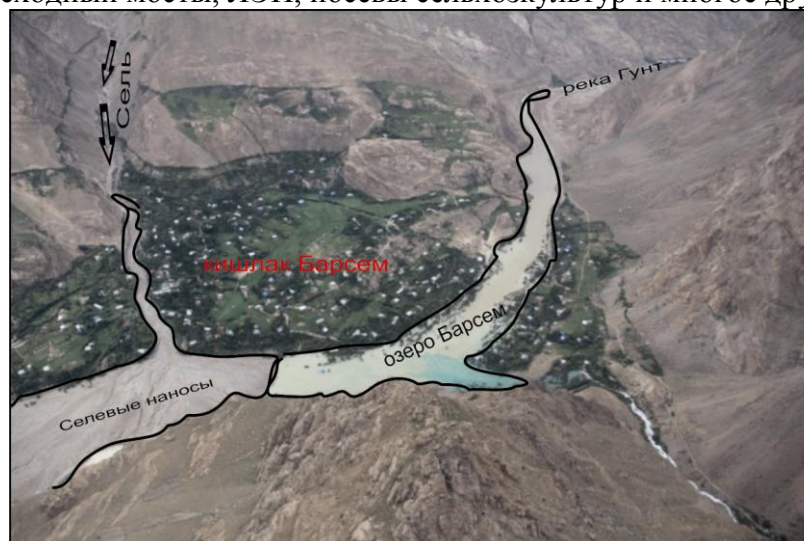


Рис.2. Перекрытие селевыми наносами реки Гунт и образование озера

По данным снего-лавинной станции Навобод температура воздуха в июле постепенно увеличивалась с 26°C до 35°C (16 июля 2015 года был максимум температуры).



Рис.3. График изменение температуры воздуха на Памире в июле 2015 г

Сели помимо таяния ледников в некоторых районах были спровоцированы обильными дождями и градом, что не было характерным для летнего периода.

В конце июля 2015 года в долине реки Сурхоб, на склонах Каратегинского хребта (Южный Тянь-шань) и хребта Петра-Первого были отмечены многочисленные сели. Обычно лето, в частности июль месяц в этом регионе бывает сухим и почти без осадков. Но летом этого года с увеличением температуры воздуха намного превышающие предыдущие годы, наблюдалось также частое выпадение атмосферных осадков, особенно в высокогорьях.

20 июля около 17 часов послеполудня в верховьях Каратегинского хребта прошел сильный ливневый дождь перешедший в град. Хотя он длился не более 30 минут, этого стало достаточным для того чтобы по всем крупным саям южного и северного склонов Каратегинского хребта и северным склонам хребта Петра-Первого (восточная её часть) в пределах узкой полосы в направлении с северо-запада на юго-восток зоны дождя и града, прошли сели разной интенсивности. На интенсивность селей повлияла также не менее интенсивное таяние ледников и снежников в следствии аномального увеличения температуры воздуха достигающей почти 40⁰С. Сели нанесли материальный ущерб многим селениям Раштского, Таджикабадского и Нурабадского районов. Наибольший материальный ущерб с человеческими жертвами сели нанесли селению Бедак Раштского района, расположенному на южном склоне Каратегинского хребта.

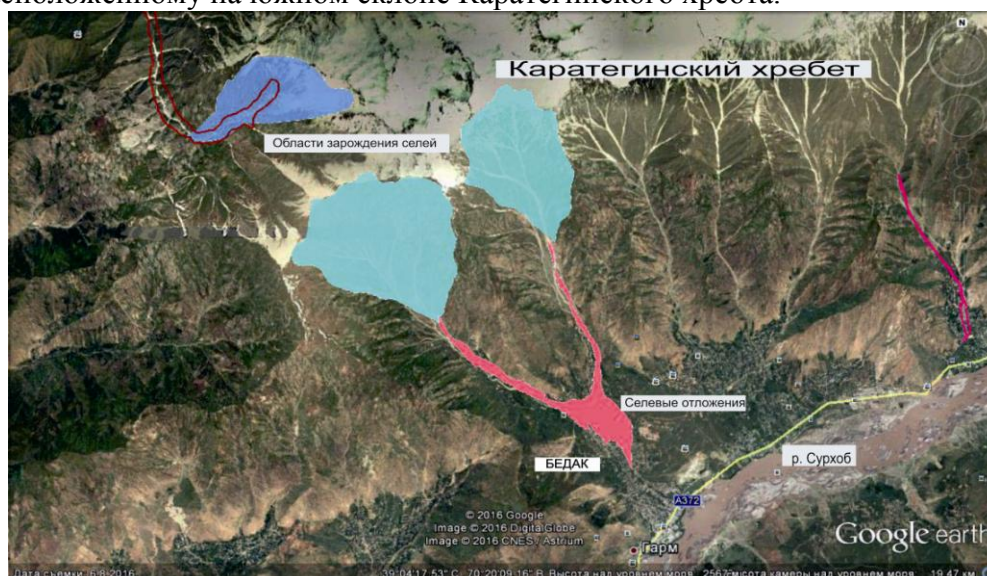


Рис.4. Схема проявления селевых явлений на склонах Каратегинского хребта в Раштском районе

Верховья сая Бедак (протяженность сая около 5 км), по которому прошел сель, представляет собой достаточно широкую (400-450 м) относительно пологую троговую ложбину сложенную гляциальными и пролювиальными суглинисто-обломочными отложениями мощность 5-10 м. Эти отложения к моменту зарождения селя были сильно увлажнены в результате интенсивного таяния снежников и находились в неустойчивом состоянии. Ниже этой долины, в своем начале сай имеет небольшую ширину (10-15 м) и глубину (1.5.-2.0 м). Вниз по течению сай расширяется (до 60-70 м), углубляется (10-15 м) и увеличивается крутизна его тальвега (до 15-20⁰) вплоть до кишлака Бедак, затем выполаживается.

В результате проливного дождя и града сильно переувлажненные таянием снежников отложения направились вниз по саю создавая грязе-каменный мощный селевой поток.



Рис. 5. Область зарождения селя. Рис. 6. Последствия селя в кишлаке Бедак

В средней части сая высота потока достигала 3-4 м над руслом, смывая на своем пути делювиальные и пролювиальные отложения бортов сая, тем самым увеличивая объем материала селевого потока. В связи с тем, что сай особенно в средней его части очень извилистый и имеет множество поперечных выступов на своем пути, натываясь на них часть селевых масс преимущественно крупнообломочного состава отложился на противоположных выступам бортах. Эти выступы во первых снизили достаточно высокую первоначальную скорость селевого потока и уменьшили в его составе некоторый объем крупнообломочного материала. Вследствии этого на территории селения состав его был больше грязевый.

Следует отметить, что в северной части селения и в её предалах, русло сая было уже почти заполнено отложениями привнесенными речкой Обилояк и селями, прошедшими в предыдущие годы. В следствие этого в верхней части кишлака Бедак селевой поток, не пошел по основному руслу (проходящему восточнее центра кишлака), а изменил направление в сторону её центральной части.

В результате селя были полностью уничтожены 35 жилых домов и 8 частично. Высота наносов в некоторых местах достигала 2-3 м и более. Был нанесен значительный ущерб инфраструктуре селений. Общий объем селевых масс в пределах селений составлял здесь около 700-800 м³

Аналогичный селевой поток прошел 20 июля 2015 г. по саю Пингон на северном склоне Каратегинского хребта (напротив сая Бедак) перекрывший на протяжении 200 м большую часть русла реки Камароу и нанеся ущерб прибрежным постройкам и приусадебным участкам. Был полностью снесен автомобильный мост через реку.

Несколько меньшего масштаба разрушительной силы аналогичного характера прошли по саям северного склона хребта Петра Первого в Раштском и Таджикибадском районах, которые попали в полосу ливневых дождей и града.

Активность селевых процессов наблюдалась и в июле-августе 2016 года. Наиболее крупные сели прошли в отрогах Каратегинского хребта (кишлак Ялдамич Раштского района), северных отрогах хребта Петра Первого (кишлак Капали Таджикабадского района) и центральной части Зеравшанского хребта (кишлак Марзич Айнинского района), нанешие значительный материальный ущерб населенным пунктам. Сели в основном были связаны с повышением температуры воздуха сверх обычной нормы в горных районах, что привело к интенсивному таянию ледников, снежников и обильными осадками в виде дождя и града.



Рис.7. Троговая долина в верховьях сая р. Оби-Шурак (левый приток р. Сурхоб)



Рис. 8. Последствия селя в кишлаке Капали Таджикабадского района



Рис. 9. Последствия селя в кишлаке Ялдамич Раштского района

Характерными особенностями описанных селевых участков является то, что селеопасные саи имеют значительную протяженность (от 6-7 до 10-12 км и более),

значительную крутизну тальвега в верхней и средней частях и наличие широких троговых долин в верховьях с ледниками и снежниками на склонах.

Механизмы этих селей были почти одинаковыми. При интенсивном таянии ледников в троговых долинах образовывалось озеро подпруженное ледниковыми рыхлообломочными отложениями, затем при выпадении обильных дождей и града происходил его прорыв. При своем движении по протяженному и крутому саю, селя набирая огромную скорость дополнялся твердой составляющей за счет смыва рыхлообломочных и оползневых отложений бортов сая.

Часто селевые отложения перекрывают русла рек, притоками которых являются селеопасные саи. При прорыве образовавшегося озера обычно по этим рекам проходят паводки наносящие ущерб



Рис. 10. Временное перекрыти селевыми отложениями русла р. Ягноб

прибрежным населенным пунктам. Примером является селя прошедший по саю Марзич (левый приток р. Ягноб) в августе 2016 в Айнинском районе. Здесь при временном перекрытии русла реки Ягноб образовалось озеро, при прорыве, которой был затоплен и частично разрушен автомобильный мост.

Изменения климата, которая уже ощущается на территории Таджикистана, как показала практика может вызвать природные катастрофы даже в периоды года, когда их совсем не ждешь. В связи с этим необходимо более детально изучать области возможных зарождения селей, с учетом выше отмеченных последствий изменения климата и принимать все меры для уменьшения риска катастрофических последствий селевых процессов.

После 1990-х годов детальному изучению селевых явлений не уделялось должное внимание. В основном существуют лишь обзорные мелкомасштабные карты селевых явлений [1, 2]. Детальные работы проведены лишь для отдельных территорий как например, в бассейне р. Зеравшан сотрудниками геологического и географического факультета МГУ в период с 1968 по 1983 году [3]. Следует отметить, что имеется достаточно большая информация (заключения) в Главном управлении геологии о результатах обследования последствий селей, анализ которой дает представление о наиболее опасных и подверженных паводкам и селям речные долины Таджикистана.

За более 30-летний период в большинстве горных районах могли во многом изменится условия формирования селей, связанные как с природными, так и техногенными воздействиями (нарушение правил и норм работы горнодобывающих предприятий, взрывы при прокладке дорог и строительстве других сооружений, рубки леса, неправильное ведение сельхозработ и нарушение почвенно-растительного покрова и тд).

На все это в последние годы накладывается и влияние изменения климата, при котором эти процессы значительно активизируются.

В связи с этим необходимо уделять большее внимание детальному обследованию зон формирования селей, мониторингу состояния ледников и температурного режима опасных в отношении селей районах.

Снижение риска экзогенных геологических процессов (ЭГП) является главной задачей государственных и местных органов исполнительной власти. Своевременное принятие превентивных мер способствует уменьшению материального и морального ущерба от стихийных бедствий, сохранению многих человеческих жизней, а также предотвращению проявления экзогенных геологических процессов.

Прежде всего при строительстве жилых зданий и общественных объектов необходимо строго соблюдать защитную зону водных объектов, своевременно очищать русла селевых саев заполненных материалами привнесенными селевыми потоками, строительство селезащитных и берегоукрепительных сооружений и обеспечение их работоспособности.

Превентивные меры защиты территории от опасных экзогенных геологических процессов:

- проведение ежегодных ревизионно-прогнозных облётов площадей при ожидаемых климатических аномалиях с целью предупреждения возможных чрезвычайных ситуаций.
- проведение детальных инженерно-геологических исследований и зонирование территории по степени опасности.
- организация комплексного инструментального мониторинга состояния природной среды на особо опасных локальных участках.
- создание единого центра по координации действий структур, работающих по предотвращению стихийных бедствий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Таджикской ССР. Главное управление геодезии картографии при Совете Министров СССР. - Душанбе-Москва, 1968. -С 90-91.
2. Природные ресурсы Таджикской ССР. I,IV. Государственный научно- исследовательский и производственный центр «Природа» ГУГК. -Душанбе-Москва, 1983.
3. Формирование оползней, селей и лавин. Инженерная защита территорий / под ред. Золотарёва Г.С., Григоряна С.С., Мягкова С.М. –М.: Изд-во МГУ, 1987. -С.95-124.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ СЕЛЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ В ТАДЖИКИСТАНЕ

Представлены результаты полевого обследования последствий селей в 2015-2016 гг. на территории Таджикистана. Выявлена их связь с глобальным изменением климата. Определены характерные особенности зон формирования селей и их механизмы на примере отдельных районов Таджикистана.

Ключевые слова: селевые явления, изменение климата, область формирования, селевой сай, троговая долина.

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE INTENSITY OF DEBRIS FLOW PHENOMENA IN TAJIKISTAN

Presents results of a field survey of the effects of floods that occurred in the years 2015-2016 on Tajikistan. Identified their connection with global climate change. It determines specific features of formation zones of the mudstone and their mechanisms on the example of certain regions of Tajikistan.

Key words: the mudstone phenomena, change of climate, the area of formation, mudflow valley, trough valley.

Сведения об авторе: *Р.У. Джуроев* – заведующей лаборатории региональной сейсмологии Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ. E-mail: dhuraev52@mail.ru

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

З.М. Гафарова

Таджикский национальный университет

Важнейшим направлением стратегии устойчивого развития стран Центральной Азии и региона в целом является улучшение схем трансграничного водопользования и углубление водно-энергетической интеграции через призму оптимального сочетания интересов горной энергетики и долинной ирригации, как единой целостной региональной эколого-экономической системы [4].

На современном этапе последовательное наращивание сотрудничества государств Центрально-Азиатского региона в сфере водно-энергетического комплекса является одним из определяющих факторов дальнейшего развития и существования региона. Стратегия эффективного развития водно-энергетической политики в регионе способствует углублению интеграции. Решение проблем эффективного использования водно-энергетических ресурсов в Центральной Азии имеет не только огромное экономическое, но и экологическое, политическое и международное значение. Это один из основных факторов поддержания в регионе стабильности, экономического роста и экологической безопасности.

В условиях глобального экономического кризиса всесторонняя консолидация и региональная интеграция Центрально-Азиатских государств имеют большие перспективы для расширения экономических, научно-технических, социальных и культурно-гуманитарных связей. Опыт показывает, что странам, создавшим региональные интеграционные группировки, легче противостоять отрицательным эффектам процесса глобализации, вызовам и рискам внешних угроз.

В ходе экономической интеграции происходит сращивание процессов воспроизводства, научное сотрудничество, образование тесных хозяйственных, производственных и торговых связей. Формами экономической интеграции являются: зона свободной торговли, таможенный союз, общий рынок, экономический союз, полная интеграция.

Наиболее приемлемые и эффективные интеграционные структуры проявляются на основе регионализации. Региональная интеграция в условиях глобализации становится доминирующей тенденцией современных мировых геополитических и геоэкономических процессов. Международный опыт последних лет показывает, что региональное сотрудничество должно стать неотъемлемой частью стратегии развития каждой страны. Примером экономической, политической, юридической и культурной регионализации является Европейский Союз. Автор считает, что тесная интеграция способствует созданию привлекательного имиджа региона для размещения инвестиций, что весьма актуально для стран Центрально-Азиатского региона. Это позволит в долгосрочной перспективе странам региона трансформироваться в новую эффективную зону экономического роста.

Для использования преимуществ регионального развития нужно обеспечить более глубокую и взаимовыгодную финансово-экономическую интеграцию стран региона.

Интеграция в Центрально-Азиатском регионе предопределена объективными обстоятельствами и условиями. Страны региона в совокупности имеют богатейший природный и экономический потенциал, обширный рынок, выраженные конкурентные преимущества и возможности реализовать себя в международном разделении труда. Торгово-экономические и политические отношения между странами региона имеют глубокие исторические корни, они складывались тысячелетиями. Это особенно важно,

поскольку страны региона имеют общие границы, сходные культуры, традиции, языки и вероисповедания. Все страны региона некогда входили в состав единой страны и были связаны единой экономикой, унаследовали единую технологическую и транспортную сеть, опыт создания и эксплуатации единой энергетической системы. Территориально они представляют собой единую экосистему водного бассейна Аральского моря.

Объединение экономического сотрудничества стран Центральной Азии необходимо всем региональным субъектам и страны региона должны осознать о необходимости интеграционных процессов, об общности интересов экономического развития и невозможности изолированного существования.

Для развития интеграционных процессов в регионе имеются следующие положительные моменты:

- сформирована нормативно-правовая база развития интеграционного сотрудничества государств региона; заключены договоры о вечной дружбе, сотрудничестве и взаимной помощи;

- создана организационная структура для углубления интеграционных процессов в регионе – Межгосударственный совет в состав которого входят главы государств, советы премьер-министров, министров иностранных дел и обороны.

Автор считает уместным по этому поводу отметить, что устремление не всех стран Центрально-Азиатского региона направлены на углубления интеграционного процесса. Так, если Туркменистан не принимает идею региональной интеграции и постоянно дистанцируется от центрально-азиатского сотрудничества, то руководство Таджикистана придерживается принципа «принимать участие в работе всех без исключения межгосударственных органов, созданных в рамках СНГ». В частности Президентом Таджикистана Э. Рахмоном подчеркнуто: «Мы считаем, что интеграционные процессы должны расширяться и углубляться на основе как многосторонних, так и двухсторонних соглашений и договоров. Видим в этом способ настоящего добровольного объединения суверенных постсоветских стран в тесный межгосударственный союз на принципиально новых основах, учитывающих современные реалии» [5].

В настоящее время в Центрально-Азиатском регионе основными проблемами, препятствующими ускорению региональной интеграции, являются сохранение нерешенных трансграничных проблем в регионе, неравномерность социально-экономического развития на фоне сложной геополитической ситуации в регионе и отсутствием эффективного механизма принятия политических решений [6]. Это проявляется в отсутствии механизма реализации принимаемых решений, низкой национальной имплементации, а также рекомендательным характером принятых документов. В частности, невыполнение условий Соглашения 1998 года об использовании водно-энергетических ресурсов бассейна реки Сырдарья, Казахстаном и Узбекистаном, которые принимают обязательства по гарантированным поставкам в Кыргызстан угля, топочного мазута и газа, а Кыргызстан в свою очередь, обязуется обеспечивать эти страны в период вегетации гарантированной водой. Однако указанная схема в силу объективных и субъективных причин не выполняется со стороны стран низовья.

В силу сложившейся ситуации автор считает, что эффективным способом разрешения проблем может служить пересмотр подходов к ситуации в целом и всей системы хозяйственных отношений в этой сфере. Поэтому диссертант считает, что для государств Центральной Азии приоритетной задачей экономического развития является расширение интеграционного сотрудничества в области энергетики и формирование, развитие общего энергетического рынка, а также взаимодействия обусловленная необходимостью восстановления и развития между странами региона взаимовыгодных связей по водно-энергетическим ресурсам.

Наличие в Центральном - Азиатском регионе крупных запасов углеводородного топлива и водно-энергетических ресурсов может стать серьёзным фактором региональной интеграции. Центральная Азия является поставщиком ценного на мировом рынке товара - нефти и газа, рудного и сельскохозяйственного сырья. По маршрутам Шелкового пути в XXI веке будут проходить нефтегазопроводы для поставки энергоресурсов, как на Запад, так и на Восток.

В Центральном-Азиатском регионе в плане ресурсного обеспечения имеются все необходимые условия для формирования энергетических рынков электроэнергии, нефти и газа, угля и урана.

Огромное значение для региона имеет угледобывающая отрасль, к основным добывающим это сырьё государствам относятся: Казахстан (Карагандинский и Экибастузский бассейны) и Узбекистан (Ангрен). Актуальна совместная разработка месторождений Кара-Кече (Кыргызстан), Зидди, Назар-Айлок, Миенаду и Хакими (Таджикистан).

Большие возможности для формирования общего рынка гидроэлектроэнергии располагают Таджикистан и Кыргызстан. При эффективном использовании водно-энергетических ресурсов региона возможно обеспечения дешевой электроэнергией и водными ресурсами всех стран бассейна трансграничных рек. Мировой опыт интеграционных объединений показывает, что темпы объединения электроэнергетических рынков повсеместно опережают интеграцию газовых рынков [2].

Основным направлением формирования общего электроэнергетического рынка в Центральной Азии, автор работы считает развитие водно-энергетического комплекса в регионе:

- строительство каскадов ГЭС в Таджикистане и Кыргызстане;
- строительство ЛЭП;
- предоставление эффективного водного режима для орошения земель.

Решение проблем водно-энергетического комплекса Центрально-Азиатского региона требует надежных источников финансирования с участием как стран региона, так и международных институтов развития и наличия эффективных политических механизмов регионального сотрудничества. Общий объем приоритетных инвестиционных проектов в Таджикистане и Кыргызстане оценивается специалистами в размере 15 млрд. дол. США [2]. На наш взгляд, скорость реализации этих проектов зависит от уровня вложения инвестиций, которые будут определяться проведением согласованной политики в области эффективного использования водно-энергетических ресурсов.

Международные банки - Всемирный банк, Европейский банк реконструкции и развития, Азиатский банк развития, Исламский банк развития, Евразийский банк развития и национальные институты развития - Банк развития Казахстана заинтересованы в участии в проектах по освоению гидроэнергетических ресурсов Кыргызстана и Таджикистана. Проработка различных подходов к эффективному использованию водно-энергетических ресурсов показывает, что необходима тесная увязка энергетического и ирригационного использования стока международных рек бассейна Аральского моря. Это условие может быть выполнено только при высокой степени интеграции государств региона, согласованного режима работы каскадов водохранилищ на реках Сырдарья и Амударья, соблюдения сторонами принципов международного водного права [3].

На международном финансовом рынке доступ к безвозмездным ссудам и кредитам на строительство объектов гидроэнергетического назначения, особенно расположенным на трансграничных реках, чрезвычайно затруднен довольно жесткими международно-правовыми и экологическими требованиями, выдвигаемыми к таким проектам международными финансовыми институтами, в первую очередь Всемирным Банком. Следовательно, в условиях ограниченных финансовых возможностей для решения задачи

освоения гидроэнергетического потенциала Таджикистан и Кыргызстан приняли поддерживающую инвестиционную политику. В Таджикистане принята Концепция развития отраслей топливно-энергетического комплекса Республики Таджикистан на период 2003-2015 годов (утверждена в 2002г.) и Программа экономического развития Республики Таджикистан на период до 2015 года (март 2004г.). В Кыргызстане принят Закон "О концессиях и концессионных предприятиях", предоставляющий недра земли и природные ресурсы для развития взаимовыгодных проектов, а также создана правовая база для инвестирования - законы: «Об инвестициях», «Об энергетике», «Об электроэнергетике».

Развитие гидроэнергетики в Центрально – Азиатском регионе представляет особый интерес в целом для приложения инвестиционных ресурсов банков развития, частных инвесторов и ряда стран, заинтересованных в получении дешевой энергии. По экспертным оценкам, все инвестиционные вложения в освоение гидроэнергетического потенциала могли бы окупиться по макроэкономическому эффекту буквально за 2,5-3 года. Наиболее перспективные проекты гидроэнергетики Таджикистана и Кыргызстана представлены в таблице 1.

Таблица 1. Инвестиции в гидроэнергетику Таджикистана и Кыргызстана

Объект	Река	Мощность МВт	Выработка млн.кВт.ч/г	Финанси- рование	Стоимость \$ млн.
Таджикистан					
Рогунская ГЭС	Вахш	3600	3100	н/опред.	2000,0
Шуробская ГЭС	Вахш	850	3000	внеш.инвест	1500,0
Каскад ГЭС на р.Зеравшан	Зеравшан	640	3000	Китай	440,0
Каскад ГЭС на р.Пяндж	Пяндж	от 300 до 4000	86300		
включая:					
Даштиджумская ГЭС	Пяндж	4000	15600		3200,0
Рушанская ГЭС	Пяндж	3000	14800		
Ширговатская ГЭС	Пяндж	1900	9700	Иран	
Джумарская ГЭС	Пяндж	2000	8200	Турция	
ЛЭП-500кВ в рамках проекта CASA- 1000				ВБ, ИБР	270,0
Кыргызстан					
Камбарта-1	Нарын	1900	5088		1700
Камбарта-2	Нарын	360	1148		270
Верхненаарынский каскад-4 ГЭС	Нарын	352	1600		540

Источник: составлено автором используя материалы [1, с. 42-54]

Поэтому для реализации крупных гидроэнергетических проектов Таджикистану и Кыргызстану необходимо добиваться сотрудничества со странами низовья, так как его наличие является позитивным сигналом для международных инвесторов и снижает риски возникновения конфликтных ситуаций в дальнейшем.

Следовательно, автор считает, что приоритетной задачей экономического развития стран Центрально-Азиатского региона является расширение интеграционного сотрудничества в области энергетики и формировании общерегионального энергетического рынка, предполагающего полное удовлетворение потребностей региона в дешевой и экологически чистой электроэнергии, создание приемлемых условий для её экспорта в третьи страны, эффективное использование водно-энергетических ресурсов, расширение возможностей межгосударственных перетоков электроэнергии, а также

экономии топливно-энергетических ресурсов запасы которых, имеют ограниченный характер.

В целом, для реализации расширения интеграционного сотрудничества в области энергетики и формировании общерегионального энергетического рынка в регионе определены пять энергетических коридоров:

1. Центральная Азия- Южная Азия «проект–CASA 1000»;
2. Центральная Азия- Восточная Азия;
3. Центральная Азия;
4. Центральная Азия-Российская Федерация;
5. Центральная Азия-Европейский Союз.

Интеграция национальных топливно-энергетических комплексов государств Центральной Азии призвана решать проблемы, которые невозможно решить в рамках одной страны. Связано это с тем, что даже чисто географически поставки энергетических ресурсов уровне способствуют обеспечению энергетической безопасности стран. Сегодня уже ясно, что ни одна даже сверх обеспеченная углеводородным сырьем страна, не в состоянии достичь высокого уровня энергетической безопасности и эффективности развития своего энергетического комплекса на длительную перспективу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Винокур Е.Ю. Инвестиции и сотрудничество в гидроэнергетике Центральной Азии / Е.Ю. Винокур // Континент партнерства. – 2007. -С. 42-54.
2. Винокур Е.Ю. Общий электроэнергетический рынок СНГ как инструмент экономического развития и региональной интеграции / Е.Ю. Винокур // Евразийская экономическая интеграция. - 2008. -№1. -С.54-74.
3. Доклад ПРООН (2006) Доклад о развитии человека 2006. Что кроется за нехваткой воды: власть, бедность и глобальный кризис водных ресурсов. -Москва: Весь Мир, 2006.
4. Одинаев Х.А. Рогунские тезисы / Х.А. Одинаев // Вестник Таджикского национального университета. Серия экономических наук. –Душанбе: Сино, 2011.
5. Э.Рахмон. Долгий путь к миру / Э. Рахмон // Казахстанская правда. - 2006. -С.28 ноября. -С.2.
6. Юлдашева Г. К новым интеграционным тенденциям в Центральной Азии / Г. Юлдашева // ЦентрАзия от 13.03.2009: [Электронный ресурс]. centrasia.ru/news.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

В статье рассмотрены основные условия водно-энергетической интеграции, где решение существующих проблем требует надежных источников финансирования с участием, как стран региона, так и международных институтов развития и наличия эффективных политических механизмов регионального сотрудничества. Приоритетной задачей экономического развития стран Центрально-Азиатского региона является расширение интеграционного сотрудничества в области энергетики и формирование общерегионального энергетического рынка.

Ключевые слова: Водно-энергетическая интеграция, региональное сотрудничество, гидроэнергетика, инвестиции, энергетическая безопасность, общерегиональный энергетический рынок, водно-энергетические ресурсы, топливно-энергетические ресурсы, гидроэнергетические объекты.

MAIN AREAS OF IMPROVEMENT OF WATER AND ENERGY INTEGRATION IN CENTRAL ASIA

This article considers the basic terms of water and energy integration, where the solution of the problems requires a reliable sources financing with the participation of countries in the region, and international development institutions and the availability of effective political mechanisms for regional cooperation. The priority task of the economic development of the Central Asia region is an extension of integration cooperation in the field of energy and the formation of a region-wide energy market.

Key words: Water and energy integration, regional cooperation, hydropower, investment, energetic security, region-wide energy market, water and energy resources, fuel and energy resources, hydropower facilities.

Сведения об авторах: *З.М. Гафарова* – старший преподаватель кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета Таджикского национального университета

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ КРУПНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ТАДЖИКИСТАНА ПРИ ПРОПУСКЕ ПАВОДКОВЫХ РАСХОДОВ

Г.В. Шарифов, А.А. Муродов, А.А. Каримов, М.С. Холиков

Таджикский национальный университет,

Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан

Республика Таджикистан являясь горной страной, все её основные отрасли экономики расположены на 7% территории межгорных долин. Более 90% территории республики относится к зоне формирования стока Аральского моря, где ежегодно собирается 55,4% или 64км³ поверхностного стока. Роль республики в улучшение экологического оздоровления всего бассейна Аральского моря очень велика. Кроме того, что она является одним из основных водообеспечивающих государств региона, республика играет большую роль в формировании климата и сохранении экологического равновесия Аральского моря и соседних государств.

Развития гидрографическая сеть, резко континентальный климат, сложная топографическая поверхность, большие уклоны водотоков и другие в значительной степени является естественной средой развития геодинамических процессов и явлений, таких как обвалы, оползни эрозии и другие способствующие накоплению рыхлого материала в водотоках и образованию новых паводковых потоков.

Азия – континент, потенциально с самой большой опасностью наводнений. Стихийные бедствия, включая катастрофические наводнения, наносят, ежегодно ощутимые и значительные материальные ущербы, а порой и непоправимый ущерб хозяйству и экономики страны, и человеческие жертвы. Они выводят из строя продуктивные земли, разрушают населенные пункты, дороги, мосты, ирригационные каналы, гидротехнические сооружений. В периоде с 1987 по 1997 годы наводнения унесли в среднем 22800 жизней в год и причинили экономический ущерб на сумму около 136 миллиардов долларов США. В 2002 году наводнения в Европе унесли 100 жизней и причинили экономический ущерб на сумму около 20 миллиардов долларов США.

В Таджикистан произошло катастрофическое наводнение на реке Пяндж в районе Хамадони летом 2005 года, паводок на реке Сурхоб в августе 2006 года и июле 2015 года, река Яхсу в районе Куляб и Восеъ в весной и летом 2010года, река Бартанг в районе Рушан и река Пяндж и ее притоки в районах Шугнан, Ишкашим, Ванч и других районах ГБАО летом 2015 года, рек Иляк в районе Рудаки и Зарафшан в районах Пенджикент и Айни весной 2016 года и др.

К наиболее уязвимых с точки зрения устойчивости водоподачи, энергоснабжения, защиты населения, из-за изменения природных условий относятся такие крупные гидротехнические сооружения как плотины водохранилищ, крупные дюкеры и акведуки, берегозащитные дамбы и селесбросы, насосные станции и ирригационные тоннели, магистральные каналы на просадочных грунтах и на косогорах, бесплотинные водозаборы и другие.

Обеспечение безопасности работы таких сооружений является главной функциональной обязанностью специалистов и работников тех министерств и ведомств на балансе которых они находятся.

Закон Республики Таджикистан о безопасности гидротехнических сооружений было принято 29 декабря 2010, №666.

В целях государственного контроля гидротехнических сооружений в соответствии вышеуказанного Закона на основе постановлением Правительства Республики Таджикистан от 01 августа 2014 года, №511 было создано Служба по государственному надзору в сфере гидротехнических сооружений.

Служба по государственному надзору в сфере гидротехнических сооружений является уполномоченным исполнительным органом государственной власти, обеспечивающим государственный контроль в сфере гидротехнических сооружений. Деятельность Служба по государственному надзору в сфере гидротехнических сооружений направлено на предупреждение, выявление и пресечение нарушений при строительстве, эксплуатации, капитальному ремонту, консервации и ликвидации гидротехнических сооружений и организация проверок, мониторинг устранение последствий выявленных нарушений, анализ и прогнозирование состояния исполнения требований по безопасности, систематическое наблюдение за исполнением обязательных требований.

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).

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 количества 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 с 2000 - 2006годы 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, изучения 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 исследования проектируемых русловыпрямительных, 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 производства 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 руслоформирующего расхода $5+10\%$ обеспеченности.

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.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бедность в контексте изменения климата. Душанбе: Национальный отчет ООН о человеческом развитии. - 2012. –С.112.
2. Вопросы гидрогеологии и инженерной геологии Таджикистана. -Душанбе: ТГУ, 1976. –С. 96.
3. Грацианский М.Н. Инженерная гидрология и гидрометрия / М.Н. Грацианский. -Москва: Высшая школа, 1966. – С. 216.
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. -Москва: Колос, 1968. –С. 384.
7. Маҷмӯи қонунҳо ва дигар санадҳои меъёрии ҳуқуқӣ дар соҳаи об. -Душанбе: ПРОМЭКСПО, 2014.

– С. 200.

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. -Москва: Высшая школа, 1974. – 415 с.
11. Определение расчетных гидрологических характеристик. СНиП 2.01.14-83. Государственный Комитет СССР по делам строительства. -М., 1985. -С.38.
12. Шарифов Г.В. Усулҳои таҳқиқоти гидрогеологӣ ва муҳандисӣ-геологӣ / Г.В. Шарифов. -Душанбе: Маориф, 2014. –262 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ КРУПНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ТАДЖИКИСТАНА ПРИ ПРОПУСКЕ ПАВОДКОВЫХ РАСХОДОВ

Стихийные бедствия, включая наводнения, наносят, ежегодно ощутимые и значительные материальные ущербы хозяйству и экономике Республики Таджикистан. Для защиты от катастрофических наводнений необходимо разработать надежные методы их прогнозирования, реализация комплексной программы предотвращения и снижения риска.

Ключевые слова: стихия, бедствие, наводнение, ущербы, сель, вода, предотвращение, хозяйство, экономика, программа, прогнозирование, сооружение, снижение, безопасность.

PROVISION OF SAFE OPERATION OF LARGE HYDRAULIC STRUCTURES OF TAJIKISTAN TO PASS FLOOD DISCHARGES

Natural disasters, including floods annually cause measurable and significant material damage to the economy of the Republic of Tajikistan. To protect against catastrophic floods there is a need to develop reliable methods of forecasting and implementation of a comprehensive risk reduction and prevention program.

Key words: disaster, flood, damages, water, prevention, management, economy, program, forecasting, construction, reduction, safety.

Сведения об авторах: *Г.В. Шарифов* – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикский национальный университет. Телефон: **918-29-75-44**; E-mail: **gulsharifov@mail.ru**

А.А. Муродов - старший преподаватель кафедры геологии и горнотехнического менеджмента Таджикский национальный университет. Телефон: **935-19-09-68**

А.А. Каримов – старший преподаватель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикский национальный университет. Телефон: **93-829-38-62**. E-mail: **alikhon@bk.ru**

М.С. Холиков - главный специалист Управления водных ресурсов Министерства энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан. Телефон: **907-70-94-07**. E-mail: **muslihiddin.holi@mail.ru**

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОНОМИЯ ГИДРИДНОЙ ЗЕМЛИ И КРУГОВОРОТ ПОЛИГРУНТОВ В ПЛАНЕТОГЕНЕЗЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Ш.Э. Усупов

**Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли, г. Бишкек,
Кыргызская Республика**

Науки о Земле дифференцированы на тысячи самостоятельных направлений. Одновременно идут попытки их интеграции: 1. пангеологий; 2. геогнозией; 3. землеведением; 4. метагеологией; 5. геонимией; 6. Общей теорией Земли (ОТЗ). Автором с 1986г. предложено обобщение знаний инженерной геонимией (ИГН), в качестве нового пути развития наук о Геоиде и планетогенезе, призванной обеспечить устойчивое и безопасное ноосферное со существование человечества с окружающей природной и космической средой. ИГН базируется на «Катастрофоведении-КСВ», а также достижениях: а. геонимии (обобщенных: геодинамики, геохимии и геофизики); б. инженерной геологии, геогидрологии, геокриологии и педологии; в. геодезии, географии и геоморфологии; г. экологической геологии, геоэкологии и экологии; д. климатологии, гидрологии, океанологии и гляциологии; е). антропогении, урбанизациялогии, техносферологии; и). геостроительной инженерии сооружений, геоэкономики; ж).

демографии, социологии и биосферологии; з. космической геологии и планетологии; к). геополитологии, наукометрии и ноосферологии [1-20].

Главнейшим химическим компонентом воды является водород. Водород и гелий составляют видимую часть Вселенной и образуют звезды. Солнечное излучение определяет климат и поддерживает жизнь на Земле свет необходим для начальных стадий фотосинтеза. В центре Солнца термоядерные реакции при $T=15$ млн. град превращают газ из водорода и гелия сжимая их до плотности большей чем у железа. Солнце состоит по массе 73% (92% от объема) из **водорода**, соответственно 25% (7%) из гелия, и 2% по массе (1% по объему) остальных химических элементов периодической системы (железа, никеля, **кислорода**, азота, кремния, серы, магния, углерода, неона, кальция и хрома. Т.е. Н и О, как компоненты воды, изначально в составе Солнца и ее небесных телах. Солнце составляет 99,86% от суммарной массы небесных тел всей Солнечной системы [20].

В настоящее время в 107 звездных системах Галактик открыто 122 вне солнечных планет, где зафиксированы процессы ударных столкновений и объединения масс звезд между собой. Наше Светило (звезда средней величины) по данным Ачкасова П.В. (2006 г.) ранее 4 раза ударным способом сталкивалась с подобными звездами. После взрыва в короткий срок формировались небесные тела на орбитах вокруг нового Солнца. В каждое из столкновений формировались различные химические и радиоактивные элементы, которые сохранились в составе разновозрастных хондритов, показывающих на гелио-хронологических возраст звездных катастроф. До первого ударного взрывного столкновения более 10 млрд. лет наше Солнце было красным карликом. После 2-го столкновения до 9,5 млрд. лет наше Светило превратилось в белый карлик. Солнце в течение от 9,5 до 6,5 млрд. лет было звездой главной последовательности и имела гораздо меньшую в сравнении с современной массу. После 3-его столкновения 6,5 млрд. лет назад наше Солнце превратилось в нейтронную звезду пульсар. Последнее 4-ое ударное взрывное столкновение Солнца с подобной звездой произошло 4,6 млрд. лет назад, поэтому большинства химических элементов Солнечной системы имеет данный возраст. После ударного столкновения взрывом из остывшего и от сепарированного солнечным ветром вещества образовались метеориты, астероиды и планеты земной группы [13, 14, 16].

Солнце от столкновений с звездами и ударного столкновения между собой небесных тел сформировала 4 пояса и сфер массового развития астероидов: а. пояс астероидов (между орбитой Марса и Юпитера); б. 2 группы роя астероидов на орбите Юпитера в. пояса Койпера (на орбите от Нептуна, до Плутона и границ Койпера); в). облака Оорта (рис. 1) [20].

Пояс Койпера по наличию астероидов между орбитами Марса и Юпитера, в 20 раз шире и примерно в 100-150 раз массивнее, здесь найдены 100 000 объектов диаметрами 100-тни км. и млрд. объектов размерами больше 1км. Небесные тела Хаумея и Макемаке из пояса Койпера имеют диаметр 1500 км. На 26 мая 2008 г. в данном поясе обнаружены 1077 небесных тел диаметром до 10-20 км. с орбитальным период обращения вокруг Солнца от 100 до 500 лет.

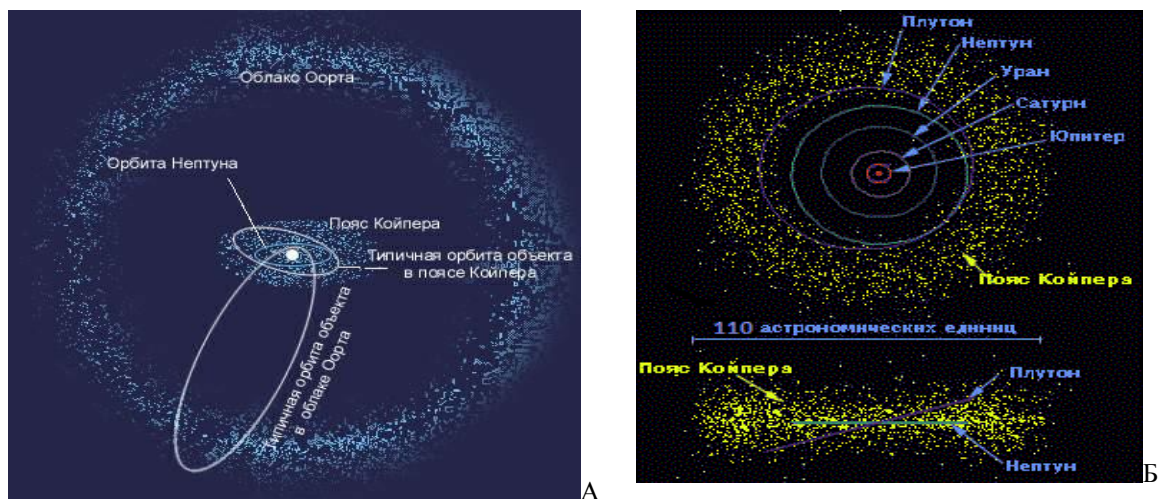


Рис. 1. Строение Солнечной системы: А. Внешняя поверхность облака Оорта есть гравитационная граница Солнечной системы и удалена от Солнца на расстояние около 4-х световых лет. Б. Форма пояса Койпера похожа на тороид, определяется структурой электромагнитного поля Солнца

Небесные тела Хаумея и Макемаке из пояса Койпера имеют диаметр 1500 км. На 26 мая 2008 г. в данном поясе обнаружены 1077 небесных тел диаметром до 10-20 км. с орбитальным периодом обращения вокруг Солнца от 100 до 500 лет. Астероиды делятся на три класса — С-типа (углеродистые), S-типа (кремнистые) и М-типа (металлические). Астероиды С-типа содержат много углерода, имеют темную поверхность 75% астероидов принадлежат этому типу. Астероиды S-типа состоят из смеси железоникелевой руды и силикатов и очень яркие их 17%, 8% астероиды М-типа состоят из железа и никеля. Небесные тела Цецера, Паллада и Веста имеют диаметры: 1025, 608 и 538 км соответственно, до 30 имеют размеры более 200 км, большинство не более 1 км., а с поперечником до 100 м. около 300 тыс. астероидов. Между Юпитером и Марсом существовала небольшая каменная планета Фэтон, которая разрушена столкновением с другим космическим телом (рис. 2). Потенциально опасные для ударного столкновения астероиды Трояны обитают на орбите больших планет и пока нет резонансных возмущений не сталкиваются с ними, поскольку они сгруппированы только на 2 специальных точках Лагранжа L4 и L5 орбит, где гравитационное притяжение от Солнца и планеты сбалансировано. Существуют трояны Юпитера, Марса и Нептуна, а в 2011 году НАСА обнаружило и троян Земли.

По состоянию на 19 июня 2013 г. известно около-земных 10003 астероидов, 861 из которых имеет диаметр более 1 км, а 1409 отнесены к. потенциально опасными для нашей планеты [20].

К следу ударного столкновения небесных тел относится Аризонский кратер с чашеобразным углублением глубиной около 180 метров и диаметром 1200 км., что приводит к гигантским цунами и коллапсам водных ресурсов на Земле. На Земле имеются десятки других кратеров от падения небесных тел следы которых быстро разрушает эрозия.

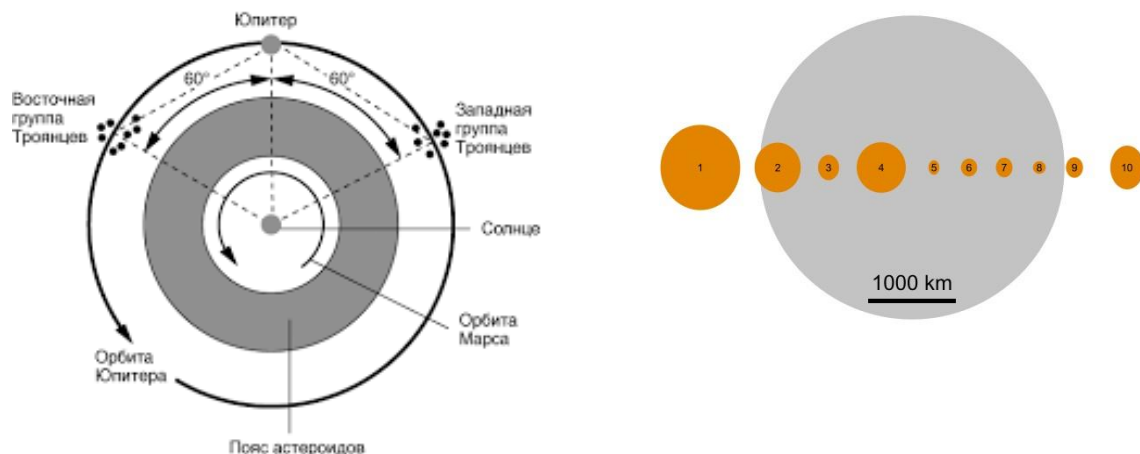


Рис. 2. Пояс астероидов: А. между орбитами Марса и Юпитера; Б. сравнительные размеры Луны и 10 наиболее крупных первых астероидов расположенных в порядке их открытия

Гибель динозавров на Земле связывают с падением астероида 15 км в диаметре. Пыль, от ударного столкновения поднятая в атмосферу заслоняет солнечные лучи, что вызывает похолодание климата ядерной зимой, которая уничтожает все живое (рис.3). В 1994 году астероид упал на планету Юпитер, оставив огромный кратер размером с Землю. Наша планета подвержена падению небесных тел [16, 20].

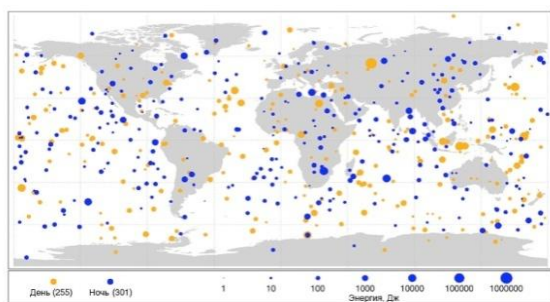


Рис.3. А. Количество небольших астероидов сгоревших в атмосфере Земли за последние 20 лет. Б. Аризонский кратер - один из крупнейших следов от столкновения Земли с небесным телом

В ИГН методологии наряду с выше описанными ударными столкновениями небесных тел имеются собственные модели динамики в строении планет и Земли, 12-мерные шкалы и карты типизации и прогноза георисков. Так с позиций ИГН любые тематические карты наук о Земле являются конечным продуктом исследований и преобразуемы в интегральные геоним-модели закономерностей: а). по-широтной; б). по-долготной; в). по-высотной; г). по-глубинной, распределения исследуемых объектов и предметов. ИГН оперирует терминами: полиэдр (надатомно блочный уровень соорганизации формы движения материи) полигрунт, полипросадка, геориск, геоним, трансформация, круговорот, поликомпонент, изостазия, каптогенез (ударное столкновение небесных тел), грави-инертная геодеформация, морфоизографы (пластика рельефа), геоэдр [9, 11, 16].

Полиэдры, это надатомно-блочные объемные, динамические, преобразуемые поликомпонентные пара-прима тела, основные морфологические характеристики, структурно-вещественный состав, деформационно-прочностные свойства и состояние иерархической соподчиненности у которых колеблются в стационарных квазисимметрически со организованных пределах. Полиэдры, сотканы из ультрамикроскопических по размерам нитевидных вискерс-жгутовстержневых полых трубчатых образований в виде надатомно-блочных структур, из которых складываются

кристаллы, затем минералы и горные породы вплоть до при их иерархическом укрупнении геоэдров на уровне небесных тел. **Полипросадка**, способность полигрантов в дренажных оболочках Земли и лессовых формаций распространенных на Суше и на дне океанов в результате как природного давления так и дополнительных нагрузок при их замачивании водой и иных активных жидкостей и растворов проявлять свойства катастрофического сжатия. **Геономы**, новая информация полученная преобразованием карт, считающихся до сих пор конечным продуктом исследований, позволяет выявить закономерности по-широтного, по-долготного и вертикального (по-высотного и по-глубинного) распределения тематических компонентов природной и техногенной среды на территории и акватории Мира и его субчастей. **Геоэдры**, это закономерность сосуществования планетных тел в виде парагенетически взаимосвязанных объемных интерполисферационных приматов, которые без разрыва сплошности организованы на подобии «матрешки» входят друг в друга ко-гомологически преобразуемыми природными телами. **Трансформация**, есть функция литосферы адаптироваться в виде изостатического равновесия к внешним (экзогенным) и внутренним (эндогенным) быстрым и медленным преобразованиям окружающей геологической среды преобразуемой георисками природного, техногенного, экологического, социально-биологического и военного характера. **Полигранты**, есть многокомпонентная форма движения и развития материи содержащие полифазные гидриды, газы, живую и косную биоту, плазма-флюиды, искусственные материалы, способные подвижными компонентами совершать круговороты [9, 16, 19].

ИГН полигранты динамичны изменяются во времени и состоят из взаимосвязанных и взаимодействующих по механизму круговорота следующих специфических поликомпонент: 1. супертвердой; 2. твердой; 3. пластической; 4. вязкой; 5. жидкой; 6. кипящей; 6. паровой; 7. газовой; 8. флюидной; 9. плазменной; 10. биогенной 11. живой; 12. разумной. ИГН полигранты совершают подобно воде экзо- и эндогенные круговороты и трансформируются агентами природного, техногенного, экологического, социально-биологического и военного характера. Так, полигранты (пески, лессы, глины, гели и полиэдры) **эоловыми** процессами поднимаются в разные слои атмосферы и выносятся на поверхность континентов и океанов Земли и в круговороте возвращаются обратно. Грантовые толщи в виде литосферных **плит** в течении около 200 млн. лет, планетарно-вергентными дрейф-движениями подобно транспортерам, рождаются выходя на поверхность из срединно-океанических хребтов (СОХ) и преодолевая большие расстояния на дне океанов генерируют осадочные с денудированные из Суши и подводные вулканогенные гранты, которые по механизму круговорота вновь пододвигают под более легкие толщи континентов в астеносферу Земли, из последней по ослабленным зонам различными путями полигранты вновь мигрируют на поверхность. В **мантии** конвективные течения подвергают полигранты процессам постоянного круговорота, где по ослабленным глубинными дислокациями и разломами они выталкиваются высокими температурами и давлениями на поверхность, для последующего совершения через денудацию цикла круговорота. **Вулканы** на поверхности Суши и на дне океанов, выполняют функции круговорота полигрантов. **Землетрясения** принимают участие в импульсном движении компонент полигрантов как в недрах, так и на поверхности Земли. Тектонические, неотектонические (особенно вергентные) и актуотектонические движения есть определенный этап трансформации в направлении механизма круговорота полигрантов. Антропогенная, техногенная и хозяйственная деятельность человека трансформируют и создают новые механизмы круговорота компонент полигрантов. Твердое **ядро** земли вращаясь по собственной орбите внутри жидкой геосферы ежегодно выдавливает плазма-флюиды пред собой и заполняя вслед пространство совершают круговорот полигрантов вокруг геометрического центра Земли. Из под **корней** горных

сооружений в направлении под базальтовое планетарно-водоупорное дно океанов Земли, за счет механизма надастеносферной глубинной геогидрологической денудации по **дренажной** оболочке идет круговорот и вынос компонент полигрантов содержащих полезные ископаемые [9, 16].

На рисунке 4-А, приведены инструментальные измерения Малышковым Ю.П., Малышковым С.Ю. и др. с помощью сети МГР 01 С, естественных электромагнитных импульсов исходящих из недр Земли, где выявлена закономерность ежегодного орбитального движения твердого ядра Земли внутри жидкой планетосферы под углом 45 градусов по отношению к Солнцу. Твердое ядро вращаясь внутри жидкого по собственной орбите в декабре месяце поднимается в северное, а в июле месяце опускается в южное полушария планеты, вызывая ритмичность и сезонность в формировании дегазации, дефлюдизации недр, накопления остаточных напряжений и проявления георисков [15].

На рисунке 4-Б, приведена авторская рабочая ИГН модель орбитального вращения твердого ядра Земли, где: ГЦ геометрический центр выше которого по орбите вращается твердое ядро; черный жирный круг над твердым яром – граница между жидким ядром и мантией, тонкий круг между серым и вишневым цветом – граница между верхней и нижней мантией, тонкий круг выше серого цвета – граница между литосферой и астеносферой, буквы на рисунке ЖЯ – жидкое ядро, маленькие черные точки на границах планетосфер – активные иницирующие очаги МЦТ, пунктирными линиями – показаны тороидальные конвекции вещественно-энергетических струй полигрантов в их круговороте. На ИГН модели для наглядности размер твердого ядра уменьшен в 1,7 раза. Цифры 1-5 твердые ядра палео-планет ударно столкнувшихся с Землей и находящихся на границе подошвы мантии с жидким ядром Земли, которые смещают своим гравитационным притяжением и вызывают орбитальное вращение твердого ядра Земли вокруг геометрического центра Геоида. Твердые ядра резонансно столкнувшихся ранее с Землей 5 палео-планет были выбиты вверх в подошву нижней мантии и создали механизм орбитального вращения твердого ядра Земли гравитационно оторванного от геометрического центра Геоида. Ежегодно в июне месяце твердые ядра по орбите пересекает из южного экватора, и переходит в северное полушарие Земли [14, 16].

На 4-Б ИГН модель орбитального вращения твердого ядра скоррелирована с данными Малышкова Ю.П., Малышкова С.Ю., а также Ларина В.Н. и механизмом диапировой и конвективной генезиса МЦТ по Ежову Б.В. и др. (1986 г), что позволяет обосновать круговороты полигрантов при формировании полезных ископаемых по [6, 7, 15, 16].

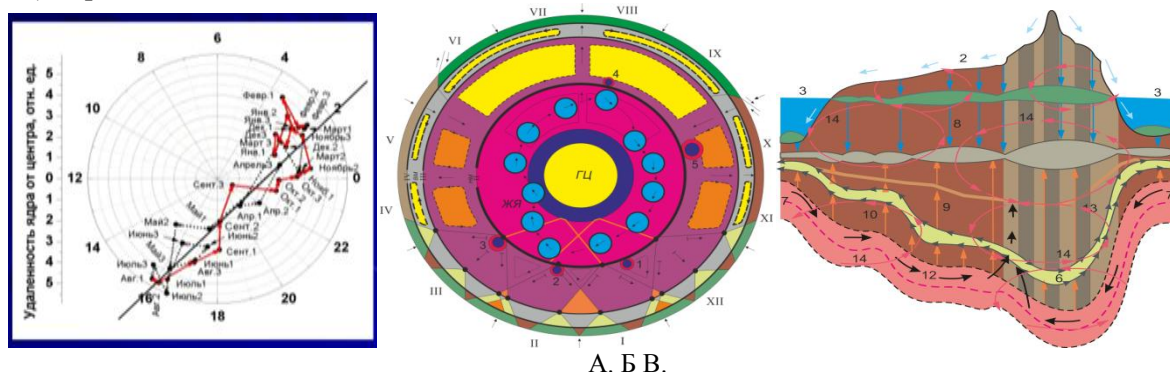


Рис. 4. А. Инструментально измеренная ежегодная орбитальная трасса движения твердого ядра в жидкой планетосфере вокруг центра Геоида; Б. ИГН модель гравитационно оторванного от геометрического центра Земли твердого ядра 5-тью ядрами палео-планет выбитых в подошву нижней мантии; В. ИГН модель круговорота полигрантов в литосфере Геоида

На рисунке 4 В. компоненты полигрунтов представлены: 1. горными сооружениями; 2. платформами; 3. океаны; 4. зоны гидратов на суше и газогидратов под океанами; 5. зоны нефтегазурод; 6. дренажная оболочка круговорота вещества; 7. астеносферный слой. Направления круговорота и перемещения полигрунтов: 8. подземных вод и их растворов в жидкой форме вертикально вниз в недра; 9. гидридов и флюидов в паробразной форме вертикально вверх; 10. латеральные миграции выносимых из под континентов компонент полигрунтов под базальтовые планетарные водоупоры дна акваторий; 11. наземного круговорота в результате денудации и переноса грунтов в базисы эрозии на дно океанов и морей, 12. глубинного в подошве литосферы круговорота полигрунтов 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 полигрунтов в стратифицированных зонах: активного водообмена и круговорота компонент полигрунтов с поверхности и от 2 до 16 км. в зоне влияния границы 4; замедленного круговорота компонент полигрунтов и водообмена с 16 до 25 км., выше границы 13; круговорота компонент полигрунтов на глубинах от 25 до 70 км., в форме высокоминерализованных флюидов, выше границы 6; круговорота полигрунтов и водообмен в форме химически связанной и ювенильных вод, с плазмогенными компонентами на глубинах от 70 до 100 км и более. На модели желтым цветом выделен стратифицированный горизонт с дренирующим эффектом глубинной подземной денудации и вноса изпод континентов компонент полигрунтов под водоупорные базальтовые слои дна океанов [2, 3, 16].

Круговороты полигрунтов являющиеся весьма распространенным на Земле подобно вышеописанным механизмам с позиций сравнительной планетологии имеют место на Меркурии, Венере, Марсе, где выделены континентальные, океанические, переходные области мощностью до 50 км. На Земле происходит волновой режим циркуляции смены циклонов и антициклонов и смена погоды Парниковый газ в атмосфере Венеры CO_2 присутствует в больших количествах и разогревает ее поверхность. На Земле CO_2 в малых количествах, парниковый эффект проявляется при 30–40 град.

ИГН основы были ранее отображены в ряде позиции геологических наук о Земле и изложены в следующих трудах [1-20].

При углубленном изучении трудов Вернадского В. И. выявившего что кислород при углублении в недра быстро сходит на нет, а водород в сочетании с металлами увеличивается, Лариным В. Н. (1980) создана концепция изначально гидридной Земли, где планеты сформировались из газо-пылевых туманностей в сферах влияния центров галактик и звездных систем в результате концентрации вещества по законам магнитной сепарации и гравитационного их удерживания вокруг центров-ядер притяжения. Процесс магнитной сепарации ионизированных элементов вокруг Солнца в протопланетном диске сформировал планеты земной группы, а удаленные планеты гиганты образованы из нейтральных частиц. Земля из-за большой устойчивости гидридов к высоким давлениям сохранила гидриды металлов в центре планеты: твердое ядро на глубинах от 6371 км. до 5000 км состоит их гидридов металлов, жидкое ядро от 5000 км до 2900 км., металлами с растворенным в них водородом, нижняя и средняя мантии 2900-400 км. из металлов, а с 400 до поверхности Земли 0 км. верхняя мантия, астеносфера, литосфера и земная кора состоят из силикатов и окислов [6].

ИГН структурные позиции заложены в моделях Ежова Б. В. (1986), Худякова Г. И. (1974) и др. которыми установлено, что планетосферные слои вплоть до ядра Земли от поверхности Геоида до центра Земли высекаются радиусами от десятков до тысяч километров радиально-концентрическими входящими как матрешка морфоструктурами центрального типа (МЦТ) [7].

ИГН принципы имеют место в междисциплинарном 4-х томном труде академика Сергеева Е.М. «Теоретические основы инженерной геологии» и во введенном им экологическом понятии «охрана окружающей геологической среды» охватывающей приповерхностную часть и кровлю литосферы [8].

Проведенные в развитие идеи Сергеева Е.М. более детальные исследования позволили Трофимову В.Т. создать новое направление в инженерной геологии «экологическая геология» и труд «Экологические функции литосферы» [10].

Одновременно в развитие идеи «охрана окружающей геологической среды» Осипов В.И. разработал новое междисциплинарное направление инженерной геологии «Геоэкологию» которая охватывает предметом исследования в целом литосферу и представил первые результаты в 6 томном коллективном труде «Природные опасности России» [12].

ИГН основы представлены в трудах Ачкасова П.В. разработавшего концепцию планетогенеза по механизму многократного ударного столкновении небесных тел на резонансных орбитах небесных тел [13, 14].

В ИГН столкновения Земли с подобными небесными телами сохранила палеоследы 5-ти крупных гравитационных аномалий и внутри нашей планеты сохранились шесть твердых ядер. **Первое** ударное столкновение ранней Земли произошло с малой планетой упавшей с внешней от Солнца орбиты в катархее 4 млрд. лет тому назад, имела вес 4% от современной массы Земли. Масса Геоида скачкообразно увеличилось от 0,04 до 0,08. **Второе** произошло в архее 3,5 млрд. лет тому назад сформировав Гренландско-Балтийский щит масса планеты скачкообразно увеличилось от 0,08 до 0,15, а количество твердых ядер в центре возросло до 3 единиц. **Третье** датируется протерозоем 2,8 млрд. лет тому назад, сформировался ископаемый Северный Ледовитый океан. Масса планеты возросла от 0,15 до 0,30, а число центральных твердых ядер составило 4 единицы. **Четвертое** ударное объединение палеопланет имеет возраст рифей 1,9 млрд. лет назад, сформировался ископаемый океан Тетис, а масса планеты увеличилась от 0,30 до 0,60 с числом твердых ядер 5 единиц. **Пятое** ударное взимопоглощение небесных тел произошло перед вендом 0,67 млрд. лет назад и образовало Тихий океан, а вес объединенной планеты возросло от 0,60 до 1,0 и стала соответствовать современной массе Земли. Ядро Геоида от последнего пятого столкновения смещено было на 500 км. от геометрического центра Земли к западной части Тихого океана и расположена в хвостовой части ударной планетоблемы. Наряду с планетами Геоид сталкивался с десятками астероидов увеличивших массу и число катастроф на Земле. В Кыргызстане имеются ударные палеоследы Ферганской упавшей перед меловым периодом 143 млн. лет назад и, Иссык-Кульской столкнувшейся 480 млн. лет тому назад астероидоблем с которыми связаны генезис месторождений полезных ископаемых и геориски [13, 14].

Ударные столкновения небесных тел приводят к круговоротам полигрунтов.

На рисунке 5 приведена базовая ИГН модель распределения горизонтальной и вертикальной компонент силы тяжести, а также территорий и орогенов Суши, акваторий и Срединно-океанических хребтов, где 1. ИГН ось вращения Геоида; 2. Геом распределения вертикального градиента силы тяжести Земли; 3. Геомом горизонтального распределения градиента силы тяжести Земли. Штрихи диагональные с наклоном в правую сторону-геономорогенности Земли. Штрихи диагональные с наклоном в левую сторону – геономакваториальности Земли. Из рисунка 5 Б., красным цветом выделены геомомы неглубоко фокусных землетрясений Суши, которые имеют 2 максимальные пики на северном полушарии и 3 в 2 раза менее интенсивные пики на южном полушарии. Неглубоко фокусные землетрясения (5-Б) днаакваторий (океанов) показаны оранжевым цветом максимальные пики геомомов в приэкваториальной части Земли и в Северном полушарии, что показывает широты максимумов трансформации литосферы. На рисунке

(5-В) глубокофокусные землетрясения на поверхности Суше выделенные красным цветом имеют 4 максимальных пиков интенсивно трансформирующих Геоид. Глубокофокусные землетрясения выделенные оранжевым цветом показывают, что низкие приэкваториальные южные широты Земли испытывают максимальные трансформации от сейсмокатастроф. При сравнении с рисунком 5 А видно, что имеется квазисимметрическая корреляция геонемов вертикального и горизонтального градиентов силы тяжести, с геонемами глубоко- и неглубоко фокусной сейсмичности [9, 16].

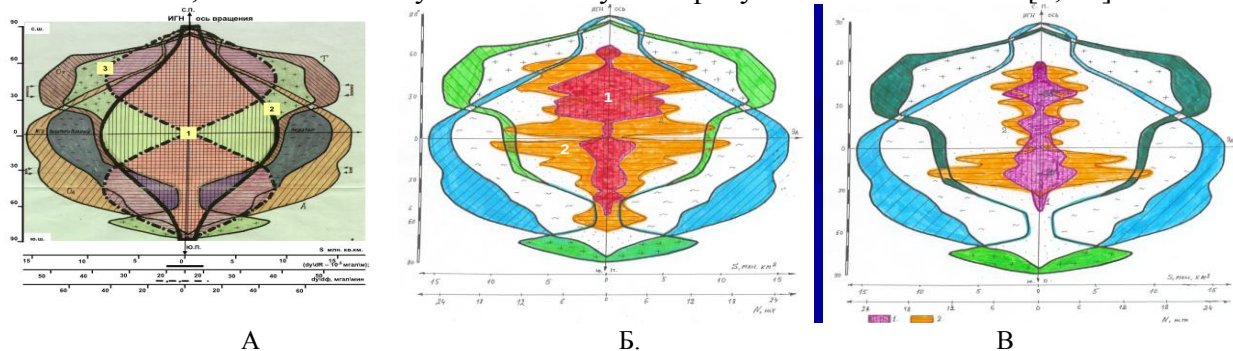


Рис. 5. ИГН модели закономерностей распределения геонемов: вертикальной и горизонтальной силы тяжести. По-широтного латерального распределения Б. глубокофокусных. В. не глубокофокусных, землетрясений на Земле

На рисунке 6 представлены ИГН модели закономерности интегрального по-долготного распределения, типизации и прогноза геонемов землетрясений, орогенности, территориальности и акваториальности на Земле и ее субчастях: А-Южного, Б-Северного полушарий Геоида.

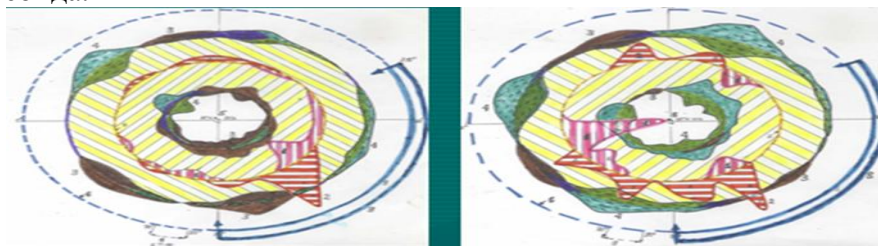


Рис. 6. ИГН модели закономерности интегрального по-долготного распределения, типизации и прогноза геонемов землетрясений, орогенности, территориальности и акваториальности на Земле и ее субчастях

Из ИГН модели 6 видно, что в северном полушарии выделены 8 пиков максимальной трансформации кровли литосферы землетрясениями, а южном полушарии 6 пиков из которых 2 максимальны [9, 16].

На рисунке 7-А приведена ИГН карта типизации и прогноза полипросадок в лессовых формациях Мира, где желтым цветом показан геонем интегральной распространенности лессов, а вишневым цветом геонемы максимальных площадей и пиков развития полипросадки в лессовых формациях Земли.

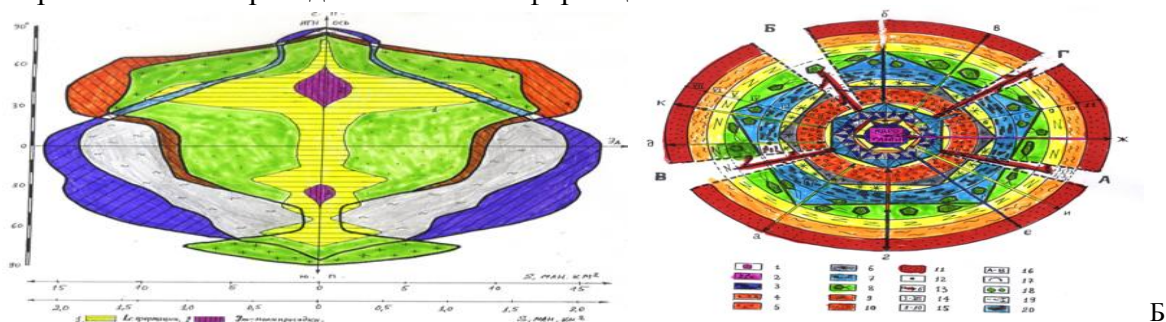


Рис. 7. ИГН планетные модели криодеградационного генезиса лессов Мира

На рисунке 7-Б приведены базовые ГМ (гомолого-минералогические) примамоделли и электронно-микроскопические доказательства природных полиэдров (надатомно-блочных структур) из кварца и карбонатных вискерс-жгутов формирующие катастрофические полипросадки на примере лессов Кыргызского Тянь-Шаня [11, 16].

Инструментально установлено, что максимальное удаление от геометрического центра планеты ядро проходит в июль-августе и феврале месяцах, а приближение к указанному центру происходит в апреле и сентябре месяцах. На территории Кыргызского Тянь-Шаня и Таджикистана закономерно в апреле, августе и январе месяцах проявляется максимальные пики сезонной активизации землетрясений. Наибольшее приближение твердых ядер к геометрическому центру планеты достигается в сентябре месяце, т.е. более чем за 2,5 месяца до перехода твердых ядер в середине декабря месяца из северного в южное полушарие Земли. В это время в Кыргызском Тянь-Шане и Таджикистане имеет место пик активизации землетрясений. В середине декабря твердые ядра в орбитальной миграции опускаются из северного и переходят в южное полушарие планеты, а с 22 декабря при максимальной скорости орбитального полета развитие получают деформации сжатия геосфер. В конце декабря и начале января месяцев в Кыргызском Тянь-Шане и Таджикистане трансграничных, наблюдается зимний пик активности сейсмичности. В августе месяце орбита твердых ядер планеты находятся в северном полушарии на максимальном удалении от геометрического центра Земли, в Кыргызском Тянь-Шане и Таджикистане закономерен осенний пик активности землетрясений. Для территории Таджикистана в отличие от Кыргызстана ежегодно 4-ый пик активности землетрясений имеется в октябре месяце [15, 16].

При орбитальном облете зимой 22 декабря Геоид наиболее близок к Солнцу-147 млн. км. и скорость его максимальна-30,3 км/сек, создаются напряжения сжатия и уменьшается объем, увеличивается масса планеты. Твердое ядро Земли ударяясь с подошвой нижней мантии передает упругие геоволны сотрясений в вышележащие геосферы. При этом упругие накопленные и остаточные от напряжений геодеформации способствуют развитию георисков от землетрясений зимней фазы их активизации. Открытия 13.07.1987г. Таджикибаева К.Т., Айтматова И.Т. явления скачкообразного освобождения остаточных напряжений в горных породах и, от 3.10.2013 года Таджикибаевым К.Т., Таджикибаевым Д.К., Акматалиевой М.С. закономерности изменения относительной величины скорости прохождения ультразвуковой поляризованной сдвиговой волны от механического напряжения в твердых материалах (закон Кушбакали) [17, 18].

При максимальном удалении Геоида от Солнца 22 июня, на расстоянии 152 млн. км. скорость полета Земли минимальна-29,3 км/сек, объем планеты расширяется, а масса уменьшается. Подошва мантии сталкивается с твердым ядром планеты и передает упругую энергию геоволн в выше расположенные геосферы. При прохождении планеты ежегодно в весеннее и осеннее равноденствиях, Геоид находится в состоянии уравнивания напряжений и объемных деформаций [15, 16].

Таким образом, внутри планетосфер по дренажным оболочкам гидридного Геоида протекает круговорот полигрунтов и их компонент, через границы их раздела высвобождая накопленные под большими давлениями и высокими температурами энергии, которые формируют ювенильные воды, рудо-нефте-газовые и иные полезные ископаемые и геориски сезонного и циклического характера.

Выводы

1. Обоснованы принципы новых научных направлений: а. катастрофологии; б. гомологической минералогии; в. инженерной геологии; и созданы наукоемкие первые основы Общей Теории Земли.

2. Рекомендуется создать планетарную сеть МГР-01-С станций прогноза землетрясений и мониторинга орбитального движения твердого ядра Земли

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов В.В. Вопросы геонии (Кора и верхняя мантия) / В.В. Белоусов, А.В. Вихерт. –М: Изд. МГУ, 1972. -240 с.
2. Гавриленко Е.С. Глубинная гидросфера Земли / Е.С. Гавриленко, В.Ф. Дерпгольц. –Киев: Наукова думка, 1971. -272 с.
3. Григорьев С.М. Скульптор лика Земли / С.М. Григорьев, Е.Т. Емцев. -М.: Изд-во «Мысль», 1977. -192 с.
4. Артемьев М.Е. Изостазия территории СССР / М.Е. Артемьев // Ин-т физики Земли им. О.Ю. Шмидта. - М.: Наука, 1975. –215 с.
5. Круть И.В. Введение в общую теорию Земли / И.В. Круть. -М.: Мысль, 1978. -368 с.
6. Ларин В. Н. Гипотеза изначально гидридной Земли / В. Н. Ларин. -Москва: Изд-во “Недра”, 1980. -216 с.
7. Ежов Б. В. Морфоструктуры центрального типа Азии / Б. В. Ежов. -Москва: Изд-во “Наука”, 1986. -134 с.
8. Теоретические основы инженерной геологии. В 4-ех томах / Е.М. Сергеев [и др.] // Геологические основы. -М.: Недра, 1985. -332 с.
9. Усупаев Ш. Э. Инженерная геония – новый путь развития геологии и инженерной геологии / Ш. Э. Усупаев // Материалы 8-ой межреспубликанской научной конференции молодых ученых. -Фрунзе: Изд-во “Илим”, 1986. -С. 143-147.
10. Трофимов В.Т. Экологические функции литосферы / В.Т. Трофимов. -М.:1997. - 432 с.
11. Усупаев Ш.Э. Кварц в лессах Киргизского Тянь-Шаня / Ш.Э. Усупаев, К.И. Чепижный. -Фрунзе: Издательство "Илим," 1991. -287 с.
12. Природные опасности и общество / В.И. Осипов, С.К. Шойгу, В.А. Владимиров [и др.]. -М.: Издательская фирма «КРУК», 2002. -248 с.
13. Ачкасов П.В. Происхождение Земли и небесных тел. Сб. статей / П.В. Ачкасов. -Новочеркасск: Изд-во ООО НПО “Темп”, 2006. -206 с.
14. 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: Изд-во МЧС КР, 2004. -С. 138–145.
15. Малышков Ю.П. Периодические вариации геофизических полей и сейсмичности, их возможная связь с движением ядра Земли / Ю.П. Малышков, С.Ю. Малышков // Геология и геофизика. – 2009. -т.50. -№2. - С.152-172.
16. Усупаев Ш.Э. Инженерная геония природы катастроф на планете Земля / Ш.Э. Усупаев // Научно-образовательный и производственный журнал. ИА КР. Инженер, 2015. -№9. -С. 174-179.
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. Валиев Ш. Ф. Потенциальные геориски как следствие строительства Зеравшанского каскада ГЭС и ожидаемые их масштабы / Ш.Ф., Валиев А.А. Каримов, Ш.Э. Усупаев // Журнал «Наука и новые технологии». – 2016. -С. 32-35.
20. Джон Оорт и Джерерд Койпер Схема с сайта: [Электронный ресурс]. <http://yastro.narod.ru/x/continuum1a.htm>

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОНИА ГИДРИДНОЙ ЗЕМЛИ И КРУГОВОРОТ ПОЛИГРУНТОВ В ПЛАНЕТОГЕНЕЗЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

В статье для прогноза изменений природной среды, климата и водных ресурсов представлены основы инженерной геонии гидридной Земли и механизмы круговорота полигрантов в планетогенезе.

Ключевые слова: полигранты, инженерная геония, гидридная Земля, полиэдры, геонии, трансформация, геодры, небесные тела, астероиды, ударные столкновения, планетогенез.

ENGINEERING GEONOMY HYDRIDE EARTH AND CYCLE POLIGRUNTOV IN PLANETOGENEZE SOLAR SYSTEM

In an article for forecasting environmental changes, climate and water resources presents the basics of engineering geonomy hydride Earth and mechanisms in the cycle poligruntovplanetogeneze.

Key words: poligrunt, engineering geonomy, Hydride Earth polyhedrageonomy, transformation, geodry, celestial bodies, asteroids, impact collision, planetogeneze.

ОПАСНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ БАССЕЙНА Р. ЗЕРАВШАН РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Н.М. Расулов, С.М. Саидов, Р.А. Сангинов

**Научно-исследовательский центр Государственного комитета по земельному
управлению и геодезии Республики Таджикистан,
Таджикский национальный университет**

Изменение климата в регионе Центральной Азии и Таджикистане в сочетании с интенсивным ирригационным освоением территории, урбанизацией, освоением горных склонов в условиях дефицита площадей для застройки обусловили угрозу развития опасных инженерно-геологических процессов в сочетании с техногенными на освоенных территориях. Проявление этих процессов характерно в Зеравшанской долине.

По физико-географическому районированию исследуемая территория относится к Южной Тянь-Шаньской области. Особенным отличием здесь является приподнятость рельефа на высоту более, чем 5000 м. В целом наблюдается общее понижение области на запад. Отличительной чертой строения поверхности исследуемой территории является наличие хорошо сохранившихся денудационных равнин, обычно приподнятых на большую высоту.

Инженерно-геологические условия изучаемой территории, как и любой другой, являются основополагающими для оценки инженерно-геодинамических процессов, имеющих своё развитие. В региональном плане данная территория относится по гидрогеологическим и геоморфологическим признакам к Туркестано-Зеравшанскому региону, по физико-географическим признакам к Южной Тянь-Шаньской области, по инженерно-геологическим признакам к Зеравшанскому подрегиону[1].

Из физико-геологических явлений развиты эрозия (глубинная и плоскостной смыл), сели, оползни, осыпи, камнепады и многолетняя мерзлота. Одной из главных задач данных исследований является изучение инженерно-геодинамических процессов[2]. Оно имеет большое значение при оценке возможности дальнейшего народно-хозяйственного освоения региона с целью его защиты от негативного влияния тех или иных экзогенных геологических процессов и явлений. Поэтому основной целью проведённых исследований с учётом совокупности геологических и инженерно-геологических процессов является оценка геодинамической обстановки изучаемой территории и дальнейший прогноз.

Доминирующую роль играют процессы физического выветривания, формирование оползней и селевых потоков, также развиты камнепады, обвалы, эрозия берегов, плоскостной смыл, затопление предрусловой части реки, подтопление грунтовыми водами. Из мерзлотных процессов развиты мерзлотное пучение грунтов, наледи. Для объективной оценки формирования инженерно-геологических процессов и их дальнейшего прогноза рассмотрим непосредственно инженерно-геологические условия данной территории, а также прилегающих участков.

Рассмотренный инженерно-геологический набор процессов: физическое выветривание, эрозия, сели, камнепады, осыпи, обвалы, подтопление освоенных участков, оврагообразование, подмыв и обрушение берегов реки для удобства, целесообразно рассматривать в трёх группах:

А. Процессы, как естественные компоненты геологической жизни горных регионов. Процессы этой группы - физическое выветривание и эрозионные процессы. Они проявляются повсеместно и формируют современный облик рельефа.

Физическое выветривание - это обязательный и широко распространённый процесс всех горных и высокогорных территорий, основа для образования всех типов делювиальных покровов и гравитационных накоплений. На выделенной территории повсеместно наблюдается на участках обнажения коренных пород. Основными агентами выветривания являются дождевые и талые воды, резкие суточные и годовые колебания температуры воздуха, сила и направление ветра, морозные выветривание, мощность корневой системы многолетних растений, и др. В результате процесса выветривания происходит разрушение скальных пород на отдельные глыбы (размером до 2-3-х м в поперечнике), а также в щебень, дресву, песчаные и пылевато-глинистые частицы, с образованием на отдельных участках типичной корывыветривания.

Мощность дисперсной и обломочной зон коры выветривания обычно не превышает 2-3 м. Накопление больших мощностей элювиальных грунтов не происходит ввиду значительной крутизны склонов (более 40-45 градусов до 90 градусов) и высокой интенсивности делювиальных процессов, а также плоскостного смыва.

Эрозионные процессы подразделяются на склоновые и русловые. К склоновым эрозионным процессам относятся плоскостной смыв и струйчатая эрозия. Плоскостной смыв наблюдается на обнаженных или плохо задернованных склонах долины р. Зеравшан и ее боковых саёв, где стекающие в виде мелких струек дождевые и талые воды смывают с поверхности продукты выветривания. Пылевато-глинистые и песчаные частицы переносятся во взвешенном состоянии, дресвяно-щебенистые перекачиваются. Смытые частицы грунта с поверхности склонов отлагаются у подножий, образуя парагенетический комплекс делювиально-осыпных отложений. Процессы струйчатой эрозии происходят на крутых и длинных склонах во время сильных ливней, отдельные струи воды объединяются в ручьи, которые прорезают легкоразмываемые отложения и образуют промоины шириной и глубиной до 2-3 м.

Б. Процессы, развитые в жилых районах населенных пунктах и на прилегающих территориях долины р. Зеравшан - сели, камнепады, осыпи, осы, обвалы, подтопление грунтовыми водами, затопление, овраги, подмыв и обрушение берегов.

Практически все процессы проявляются в районах населенных пунктов и прилегающих территориях. На многих участках они подвергают угрозе жилые массивы, отдельные дома, народно-хозяйственные и социальные объекты, каналы, автодороги, линии электропередач и гидротехнические сооружения. Проведенные исследования показали, что существует высокая степень риска от природных опасностей, происходящих даже на значительном удалении от населенных пунктов. Например, потенциальный прорыв высокогорных озёр в районе истоков р. Зеравшан и некоторых суббасейнов северного склона Зеравшанского хребта.

Селевые потоки на описываемой территории имеют эрозионное и эрозионно-осыпное зарождение и по составу отнесены к водокаменным паводкам или грязекаменным потокам слабой насыщенности. Зарождение селей в целом по территории происходит в сходных геоморфологических, высотных и инженерно-геологических условиях, хотя для селей правого и левого борта долины существуют свои собственные, несколько различные условия зарождения. Селевые потоки проявляются по эрозионным долинам разного класса: покрупным водным, по крупным безводным и склоновым долинам малого порядка. Соответственно, сели в этих долинах различаются по сезонам зарождения, и расходом, и объёмом единовременных выносов, и частотой проявления, и масштабом угрозы. Образование селей происходит обычно в два сезона - таяние снежного покрова в апреле-мае и выпадение сезонных ливней и дождей в начале лета. Повторяемость селей в среднем 1 раз в 3-5 лет, зарождение происходит в основном при интенсивных ливневых осадках.

Образование селевых потоков проходит на двух гипсометрических уровнях в

зависимости от рельефа:

а) на склонах в ложбинах и малых эрозионных долинах в виде разобщённых малых конусов выноса на поверхности высоких пролювиально-аллювиальных террас, нередко над жилыми зонами и освоенными территориями;

б) на участках водных крупных долин ручьев и овражных врезов на уступах низких террас, где разгрузка селевых потоков выходит в пойму или непосредственно в русло р. Зеравшан с образованием хорошо выраженных конусов выноса различного размера.

Разгрузка селей, происходит в основании склонов на поверхности верхнеплейстоцен-голоценовых аллювиально-пролювиальных террасах, где расположена застроенная территория долины.

Следует отметить, что на южных склонах Туркестанского хребта и в северных отрогах Зеравшанского хребта обследовано 59 наиболее опасных селевых русел средней и большой протяженности, с постоянными водными потоками и крупными водосборными бассейнами площадью от 0.5 до 2 км² – второй и третьей категории степени опасности с возможными расходами от 10 до 100 и более м³/сек и 20 участков формирования малых склоновых селей. Все они являются потенциально селеопасными, несущими угрозу жилым домам и другим объектам инфраструктуры.

На многих участках селевые логи объединяются в участки и образуют так называемый склоново-эрозионный тип селевых потоков. Эти участки характеризуется 4-й степенью опасности с проявлением селей расходы, которых достигают 10 м³/сек.

Повторяемость селей в низкоргорной зоне долины р. Зеравшан составляет раз в 2 года, иногда и более лет. Сели имеют ливневый и снегово-ливневый характер. Наиболее интенсивные сели с большим расходом могут формироваться на южных склонах Туркестанского хребта по сухим логам. Зарождение селевых потоков происходит в приводораздельной части селе формирующих долин. Кроме того в увеличении селевого потока участвуют боковые второстепенные эрозионные ложбины.

Сели проявляются в результате интенсивных ливневых дождей или резкого таяния снегового покрова в результате повышения температуры воздуха поздней весной или ранним летом. Формирование селей обусловлено геологическим строением склонов в области зарождения и транзита. Здесь склоны, сложенные делювиально-коллювиальными отложениями, слабо задернованы. Сели носят эрозионный характер и, как правило, в данных условиях грязекаменные.

Ситуация усугубляется наличием ирригационных каналов выше населенных пунктов, которые обуславливают многоступенчатый процесс, т.е. в случае прорыва ирригационного канала во время прохождения селевого потока может произойти затопление жилых массивов расположенных ниже (населенный пункт Зосун). Судя по конусам выноса крупных солесоблюдающих долин селевые потоки, происходят с периодичностью 1 раз в несколько лет. Небольшие конуса выноса свидетельствуют о прохождении селевых потоков раз в 2-5 лет. Сели кратковременные. Они вызывают затопление прилегающих территорий.

Зарождение селей в целом по территории происходит в сходных геоморфологических, высотных и инженерно-геологических условиях. На представленной ниже карте (рис.1) отражается общий характер селевых участков, где происходит зарождения и проявления селей, как по левому, так и по правому борту долины.

Формирование селей по правому и левому бортам долины происходит в двух гипсометрических уровнях: формирование происходит на склонах по соединяющимся между собой в единый поток малым ложбинам и малым эрозионным долинам в виде разобщённых малых конусов выноса у основания склонов; формирование происходит в водосборных цирках в приводораздельной части, где формируются крупные водные потоки, которые ниже переходят в селевые, как правило, грязекаменные, разгрузка

которых происходит у основания склонов с образованием крупных конусов выноса.

Камнепады и осыпи занимают по распространению и степени опасности 2-е место после оползней. Камнепады зафиксированы в основном по правому борту долины реки, нависая над жилыми массивами. Формирование камнепадов происходит в скальных и полускальных породах девонского, силурийского и каменноугольного возрастов. Сильно выветрелые породы обнажаются почти непрерывной полосой в средней и нижней части склона, где часто образуют уступы и козырьки. В этой полосе скальных пород прослеживаются участки тектонической раздробленности, где камнепады формируются особенно активно. В результате обследования было выделено более 20 участков с наличием угрозы для жилых кварталов и объектов инфраструктуры.

Камнепады у основания склонов по правому борту р. Зеравшан в комплексе с осыпями на протяжении верхнего плейстоцена-голоцена сформировали сплошной чехол делювиально-коллювиальных отложений, которые в тесном парагенезисе со склоновыми селями перекрывают основание правого борта долины р. Зеравшан, особенно в ее верхней части (Горно-Матчинский район). Также выявлены камнепады, угрожающие автодорогам, домам и даже целым населенным пунктам долины р. Зеравшан по левому берегу.

Основной причиной образования камнепадов и обвалов является нарушение равновесия между сдвигающей силой тяжести и удерживающими силами. Оно вызывается:

1. Крутизной склонов до 90 градусов. Крутизна склонов является одним из основных факторов при формировании обвалов, создавая не устойчивое состояние отдельных сильно выветрелых или трещиноватых блоков на склонах

2. Ослаблением прочности пород при морозном и эоловом выветривании, а также при переувлажнении осадками и подземными водами. Эоловое выветривание проявляет разрушительную силу, как в тёплый, так и в холодный период года. Процесс морозного выветривания проявляется в основном в холодные периоды, когда температура воздуха понижается ниже 0-5 градусов. Активное влияние этих факторов объясняется тем, что значительная часть Айнинского и Горно-Матчинского районов и прилегающие территории расположены в поясе многолетне - и сезонно-мерзлых пород. Все потенциально обвало- и камнепадоопасные участки сформированы в слабоустойчивых средне- и сильно выветрелых горных породах девонского, каменноугольного и силурийского возраста, которые также раздроблены серией малых секущих разрывов.

Размыв и обрушение берегов имеет своё развитие практически на всем протяжении русла р. Зеравшан. Размыв и обрушение берегов развиваются на крутых участках русла реки, и происходит в основном в паводковые периоды. Основной причиной, вызывающей размыв и обрушение берегов реки, является сила потока и наличие слабоустойчивых не связанных отложений слагающих уступы террас, размыв и обрушение береговой линии сопровождается развитием оврагов, на участках сложенных отложениями содержащими суглинистый материал формируются оплывины.

Наряду с глубинной эрозией река производит и боковую эрозию, выражающуюся в расширении русла. Вода, подмывая основание берега, обуславливает обрушение слабосвязанных горных пород. В результате долина реки, имевшая первоначально V-образную форму, преобразуется в U-образную форму. В случае, если берега сложены однообразными горными породами, то поперечный профиль долины реки имеет на большом протяжении почти одинаковую форму, если же твердые породы сменяются более мягкими, то долина реки сменяется чередованием более узких участков с крутыми берегами и более широкими с уплощенными.

Размыв и обрушение берегов является достаточно распространённым процессом в долине р. Зеравшан, но имеет большее развитие по правому берегу, где выделено более 10-ти хорошо выраженных участков. Одной из причин, вызывающей размыв и обрушение

берегов реки, является отжимание её русла к правому борту долины.

Наводнения происходят в долине р. Зеравшан в виде 2-х генетических типов паводков: ежегодные сезонные климатические паводки со стоянием воды с июня по август, продолжительностью в среднем по 3 месяца, с подъёмом воды на 2-3 м до 5 м с максимальными расходами в августе месяце. Во время прохождения паводков затопливается пойма реки, активизируется боковая эрозия, размываются низкие надпойменные террасы. Однако населённым пунктам, расположенным на высоких речных террасах, наводнения не представляют угрозу затопления.

Большие площади затопления с расположенными на них жилыми домами наблюдаются в нижнем течении р. Зеравшан в пойме и на отдельных участках низких надпойменных террас; кроме того, одной из причин возникновения паводков может быть прорыв высокогорных прорывоопасных озёр расположенных в верховьях долины р. Зеравшан и ее суббассейнах.

Процесс подтопления имеет сезонный характер проявления и происходит по разным причинам: утечки, инфильтрация и перелив воды из ирригационных каналов; бесконтрольные поливы приусадебных участков; сброс бытового и строительного мусора в русла каналов, арыков и коллекторов, нарушающих объёмы профиля, вызывающего подпор и переливы, что усиливает инфильтрацию в водоносный горизонт. Чаще всего процесс подтопления проявляется в весенне-летний период, когда происходит попуск ирригационных вод по ирригационным каналам и арыкам, а также полив приусадебных участков.

В. Процессы, имеющие широкое распространение в Зеравшанской долины и ее суббассейнах. Это криогенные процессы и лавины, развитые на склонах Зеравшанского и Туркестанского хребтов. Особое место в долины р. Зеравшан и ее суббассейнах, принадлежит образованию наледей, а также морозному пучению грунтов (образованию гидролоккалитов). При образовании наледей на некоторых участках автодорог (район Горной Матчи) прерывается транспортное сообщение и наблюдается разрушение объектов инфраструктуры. Чаще всего наледь образуется в районе Горной Матчи. Формируется естественно в зимнее время при наступлении сильных холодов, чередующихся с оттепелями. Наледь перекрывает русла ручьев, которые протекают в пределах существующей застройки, где перекрывают автодороги, заполняют лотки и отверстия водопропусков, мостовых переходов, воздействуют на жилые строения и приусадебные участки, вызывая их разрушение. Весной она нарушает поверхностный сток, и способствуют затоплению территорий.

На территории Зеравшанской долины, ее суббассейнах и прилегающих участках оползней классического генезиса выявлено достаточно много. Только действующих оползней – с явными признаками оползневого смещения, не считая потенциально неустойчивых (ПН) – с единичными признаками активизации массивов или их части и многими косвенными геологическими признаками их дальнейшего развития и предположительно потенциально неустойчивых (ППН), выявлено 258 единиц (рис.). Надо отметить, что для изучаемой территории по её инженерно-геологическим условиям формирование оползней различного генезиса определено самой природой - крутые склоны, сильная раздробленность пород коренной основы, сильная выветрелость горных пород, высокая тектоническая активность территории в прошлом. Имеющиеся на склонах признаки оползнеобразования являются характерными для данного процесса в данных инженерно-геологических условиях.

-зарождение селевых потоков происходит преимущественно за счет моренно-осыпных, пролювиально-осыпных, осыпных и эрозионных очагов твёрдого стока с формированием жидкой составляющей в период активного снеготаяния и ливневых дождей;

-значительная расчлененность области, узкие долины, высокая крутизна склонов и значительная удаленность наиболее пригодных участков склонов от дорог, отсутствие широких террас – затрудняют использование территории в народном хозяйстве.

Населенные пункты и основные коммуникации сосредоточены в долинах главных рек Зеравшан, Фан-Дарьи, или на выходе долин наиболее крупных их составляющих (суббассейны). При значительной площади территории и сложности геолого-тектонического строения для Зеравшано-Туркестанской области характерно не только неравномерное, но и ограниченное развитие селей и обвалов, тогда как оползневые процессы, осыпание, физическое выветривание – достаточно активно проявлены в пределах всей площади.

Выделено несколько закономерностей проявления селей на данной территории:

-селевые потоки проявляются по эрозионным долинам разного класса – по крупным водным, по крупным безводным и склоновым долинам малого порядка. Соответственно, сели в этих долинах различаются и сезонами зарождения, расходами, объёмами единовременных выносов, частотой проявления, масштабами угрозы;

-практически все сели на описываемой территории имеют эрозионное зарождение и по составу отнесены к водокаменным паводкам или грязевым и грязекаменным потокам слабой насыщенности;

-основными очагами зарождения селевых потоков являются на описываемой территории эрозионные водосборные бассейны в предгорной части горных массивов;

-образование селей происходит обычно в два сезона - таяние снежного покрова в апреле-мае и выпадение сезонных ливней и дождей в начале лета. Повторяемость селей в среднем 1 раз в 3-5 лет, зарождение в основном ливневое;

-в аномальные климатические годы происходит резкое увеличение расходов паводков, и формирование водокаменных селей до 30-70 м³/сек по крупным водным долинам, имеющим водосборный бассейн в высокогорных районах.

Итогами исследований по оценке риска от различных природных и техногенных процессов и явлений, являются рекомендации по разработке мероприятий для защиты территорий и превентивных мер, противодействующих проявлению негативных процессов и явлений геологического характера. Разработка таких рекомендаций выполнялась для каждого генетического типа процессов, с учётом особенностей проявления, характера угрозы и степени риска. Но все рассмотренные и предложенные рекомендации предлагается рассматривать двумя группами:

А. Общие рекомендации, которые призваны определять общую стратегию снижения степени риска, сохранять благоприятную экологическую обстановку, которые применимы ко всем процессам, это в основном рекомендации научно-профилактического и организационного характера.

Б. Рекомендации по защите и предупреждению возникновения конкретных природно-техногенных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Преснухин В.И. Оползни Таджикистана: [Текст]/ В.И. Преснухин. -Душанбе: Дониш, 1967. - 158 с.
2. Шомахмадов А.М. Оценка потенциала районов, служб ГО, местных органов исполнительной власти и населенных пунктов Зеравшанской долины по готовности и реагированию на ЧС, 2009 г.[Текст] / А.М. Шомахмадов, М.С. Саидов // Сборник трудов – 2 ИАЦ КЧС и ГО Республики Таджикистан (2001-2009). – Душанбе, 2010. – С. 147-188.

ОПАСНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ БАССЕЙНА Р. ЗЕРАВШАН РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

В данной статье рассмотрены инженерно-геологические особенности формирования и распространения процессов, развитых в жилых районах населенных пунктах и на прилегающих территориях долины р. Зеравшан - сели, камнепады, осыпи, осовы, обвалы, подтопление грунтовыми водами, затопление, овраги, подмыв и обрушение берегов.

Ключевые слова: оползни, сели, камнепады, потопления, эрозия, опасность, рельеф, осыпи, рекомендации.

THE HAZARDOUS GEOLOGICAL PROCESSES OF THE ZERAVSHAN RIVER BASIN OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

This article discusses the engineering-geological features of the formation and propagation processes developed in residential areas, settlements and surrounding areas in the valley of the Zeravshan river, such as mudslides, rock falls, landslides, avalanches, flooding, groundwater flooding, ravines, undermining and collapse of riverbanks.

Key words: landslides, mudflows, rock falls, flooding, erosion, hazard, terrain, landslides and recommendations.

Сведения об авторах: *Н.М. Расулов* – зав. лабораторией научно-исследовательского центра Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан, аспирант АН РТ

Р.А. Сангинов – аспирант 2-го курса кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета

С.М. Саидов – студент 5-го курса кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ МОРЕН ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛЕДНИКОВЫХ ИЗОТОПНЫХ ШКАЛ

В.И. Шатравин

**Тянь-Шаньский высокогорный научный центр при Институте водных проблем,
гидроэнергетики и геоэкологии Национальной Академии наук Кыргызской
Республики**

Изотопно-геохимическое изучение ледников с помощью бурения и отбора кернов льда стало очень популярным у гляциологов. На результаты этих исследований делают большую ставку в деле палеоклиматических реконструкций плейстоцена и голоцена, в частности, для установления палеотемператур. С этой целью были пробурены ледниковые покровы Скандинавии и Антарктиды, ряд горных ледников Евразии и Америки и ледник на вершине Килиманджаро в Африке. По результатам этого изучения строятся ледниковые изотопные шкалы. Важнейшей из них является изотопно-кислородная шкала, показывающая вариации температур прошлых эпох. Для ее построения используется соотношение тяжелого и легкого изотопов кислорода ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) в исследуемых образцах ледникового льда. Этот показатель является весьма важным при палеоклиматических реконструкциях и позволяет выполнять корреляцию климатозависящих природных событий в глобальном масштабе.

Основной проблемой при изотопно-кислородном изучении ледников является датирование ледниковых кернов. Для определения возраста льда применяются теоретические модели, построенные на основе характеристик течения льда и соотношения возраста и глубины ледниковых толщ. При этом используют существенные допущения, которые не позволяют надежно датировать изучаемые керны льда. При датировании ледниковых кернов позднплейстоценовых и голоценовых ледниковых толщ широко применяется и радиоуглеродный метод. Для этого используется углекислый газ,

заклученный в пузырьках воздуха льда. Однако использование для датирования углекислого газа, заключенного во льду, имеет ряд ограничений, которые практически невозможно преодолеть. В связи с этим датировки, получаемые по углекислому газу, являются ненадежными. Использование для радиоуглеродного датирования льда микровключений органики в виде органических детритов (пыльца растений, мелкие фрагменты растений и насекомых и пр.), занесенных ветром и погребенных во льду, сопряжено с большими трудностями при выделении их из кернов в достаточном для датирования количестве. Поэтому метод датирования кернов по микровключениям органики практически не применяется. В связи с отсутствием надежного и доступного для применения способа датирования изучаемых ледниковых кернов достоверность возрастной шкалы при изотопно-кислородном изучении ледников не может быть высокой, и как следствие этого, невозможно корректно выполнять палеоклиматические реконструкции.

Для повышения достоверности возрастной шкалы при изотопно-кислородном изучении горных ледников можно применить разработанные нами способы *прямого* (то есть, по автохтонной органике) радиоуглеродного датирования морен по рассеянной в них специфической ледниковой органике. Такая органика нами обнаружена в мелкоземистом заполнителе морен, установлена ее природа и показаны возможности использования ее для радиоуглеродного датирования морен. Эти способы нами были применены в палеоклиматическом проекте МНТЦ#Кг330.2 (2004–2007 гг.), в котором были получены возраста первых 3-х стадий голоценового оледенения [1]. Эти же способы датирования морен нами применяются в выполняющемся в настоящее время РЕЕР-проекте «Отклик водных и ледовых ресурсов Центральной Азии на климатические изменения» (2016-2018 гг.).

Примечание.- Традиционно морены считаются хронологически немymi образованиями по причине отсутствия (не обнаружения) в них автохтонной органики, необходимой для надежного радиоуглеродного датирования. В связи с этим все имеющиеся в мире радиоуглеродные датировки морен являются косвенными, полученными с использованием аллохтонной органики. При этом всегда остается без ответа вопрос – насколько датированные образцы с аллохтонной органикой моложе или же древнее самих морен?

На примере Тянь-Шаньских и Памирских голоценовых морено-ледниковых комплексов нами установлен стадийный по затухающему принципу распад голоценового оледенения [2,3]. Это хорошо прослеживается по морфологически выраженным разновозрастным генерациям морено-ледниковых комплексов (рис. 1, 2).

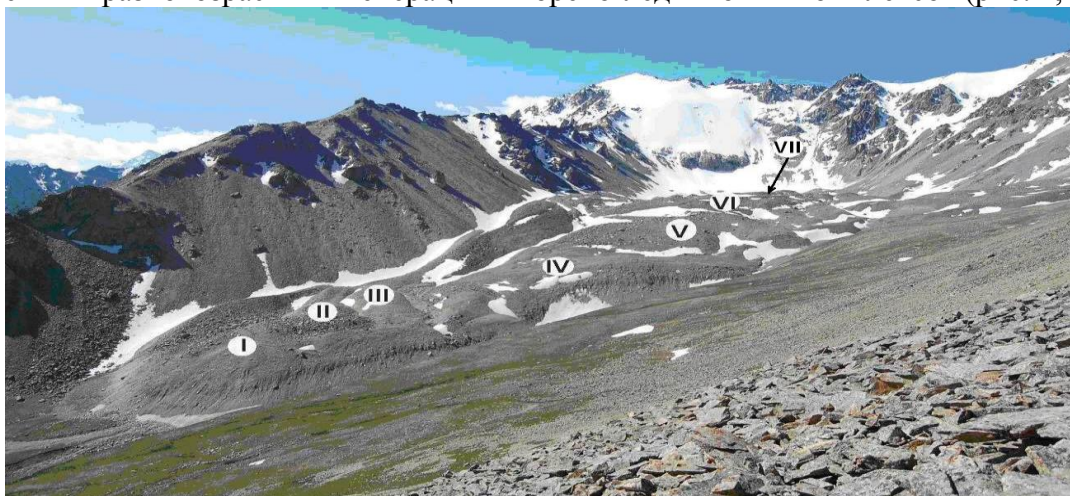


Рис. 1. Морфологически выраженные стадийные морены (I -VII) в Тез-Торском морено-ледниковом комплексе (бас. р. Ала-Арча, Северный Тянь-Шань)

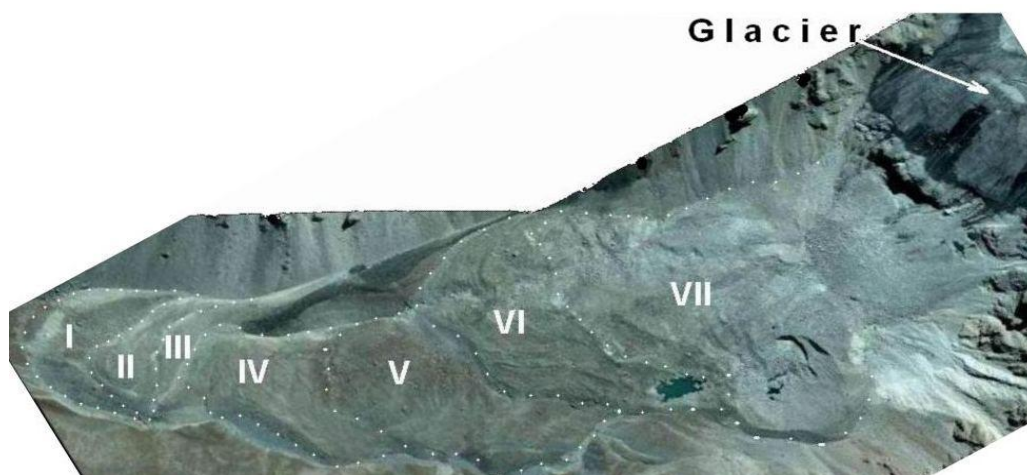


Рис. 2. То же – на космofотоснимке Google

В этих комплексах выделяются 7 основных стадийальных морен. Каждая из них содержит ледниковый лед погребенного под моренным чехлом ледника соответствующего возраста. Морено-ледниковые комплексы представлены в виде слоеного пирога в комбинации ледник – абляционная морена. На основе этого нами построена схематическая модель распада голоценового оледенения (рис. 3).

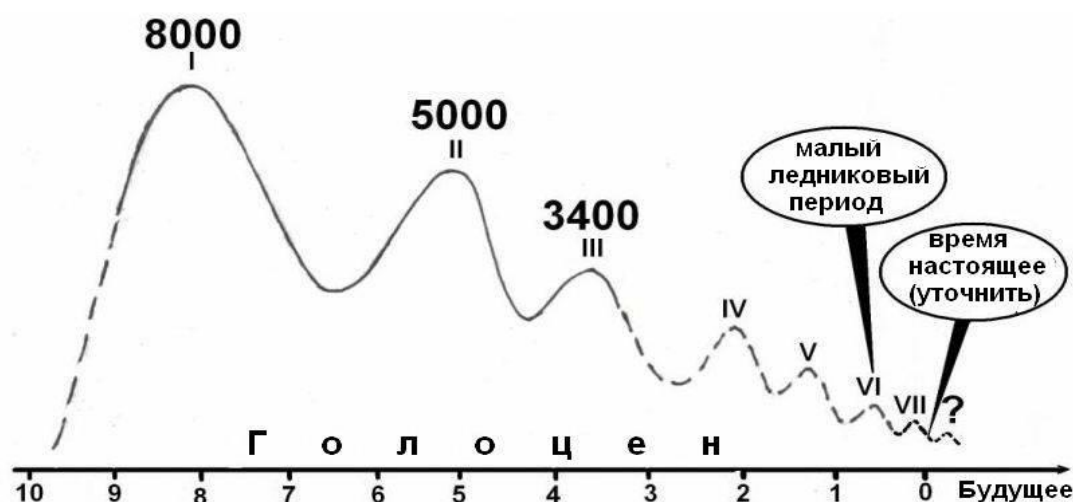


Рис. 3. Схематическая модель распада голоценового оледенения Тянь-Шаня: на горизонтальной оси время, тыс. лет; I-VII – стадии оледенения; 8000, 5000, 3400 лет -радиоуглеродный возраст стадийальных морен; ? – предполагаемая очередная стадия оледенения

Для построения надежной возрастной шкалы при изотопно-кислородном изучении ледников мы планируем в вышеуказанном PEER-проекте отобрать серию образцов на контакте ледникового льда и покрывающего его моренного чехла на каждой из выделенных стадий голоценового оледенения. Образцы из льда - на изотопно-кислородные анализы, образцы из морены - на радиоуглеродные анализы. Для отбора образцов льда можно использовать естественные и искусственные (сделанные посредством раскопки) обнажения ледникового льда. На рис. 4, 5 показаны обнажения ледникового льда.

Морфологически выраженные стадийальные морены обнаруживаются и в больших Тянь-Шаньских и Памирских морено-ледниковых комплексах. Там они хорошо просматриваются в основном на субстратах боковых морен. На них имеется много естественных обнажений погребенного под моренным чехлом ледникового льда. Задавая

продольные створы для отбора образцов льда и моренного мелкозема в пределах разновозрастных генераций морено-ледниковых комплексов, можно добиться дробности в построении возрастной шкалы.

При датировании последних (наиболее молодых) стадийных морен, возраст которых менее 500-600 лет, радиоуглеродный метод даст большие погрешности. Поэтому для датирования таких морен лучше применять лихенометрический метод.



Рис. 4. Фронтальный уступ голоценового морено-ледникового комплекса в долине р. Иссык-Ата (Северный Тянь-Шань): 1 – обнажение ледникового льда; 2 – абляционная морена; 3, 4 – стадийные морено-ледниковые генерации



Рис. 5. Обнажения ледникового льда и абляционной морены в голоценовом морено-ледниковом комплексе - места отбора образцов на изотопно-кислородный и радиоуглеродный анализы.

Возможности применения предложенного способа:

1. Откорректировать возрастную шкалу голоцена, построенную при традиционно выполняемом изотопно-кислородном изучении континентальных ледников с помощью бурения и повысить результативность таких исследований.

2. Навести корреляционный мост между континентальным оледенением и океаническими осадками в диапазоне голоценового времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шатравин В.И. Радиоуглеродное датирование морен по рассеянной органике / В.И. Шатравин // Климат, ледники и озера: путешествие в прошлое. –Бишкек: Илим, 2007. -С. 74-92.
2. Шатравин В.И. Реконструкция плейстоценового и голоценового оледенений Тянь-Шаня с новых исходных позиций В.И. Шатравин // Климат, ледники и озера: путешествие в прошлое. –Бишкек: Илим, 2007. -С. 26-46.

3. Shatravin V.I. Establishment of regularity of disintegration of the Holocene glaciations through radiocarbon dating of dispersed organic matter from moraines / V.I. Shatravin // Andean-Asian Mountains Global Knowledge Exchange On Glaciers, Glacial Lakes, Water & Hazard Management. Field Expedition to Imja Glacial Lake. September 3-24. – ICIMOD, 2012. -P.123-125.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ МОРЕН ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛЕДНИКОВЫХ ИЗОТОПНЫХ ШКАЛ

В статье рассмотрены возможности применения разработанных нами способов радиоуглеродного датирования морен по рассеянной в них органике для построения ледниковых изотопных шкал. Показано, что способ может быть перспективным для построения надежных возрастных шкал при изучении ледников с помощью бурения и отбора кернов льда.

Ключевые слова: голоцен, морены, радиоуглеродное датирование, изотопно-кислородное изучение ледников, палеоклиматические реконструкции.

THE POSSIBILITY OF USING RADIOCARBON DATING OF MORAINES FOR CONSTRUCTION OF GLACIAL ISOTOPIC SCALES

The article discusses the possibility of using our developed methods of radiocarbon dating of moraines on organics scattered them to build ice isotopic scales. It is shown that the method may be promising for constructing reliable age scales in the study using glacial drilling and core sampling ice.

Key words: Holocene moraines, radiocarbon dating, oxygen isotopic study of glaciers, paleoclimatic reconstruction.

Сведения об авторе: *В.И. Шатравин* - ведущий научный сотрудник лаборатории гляциологии Тянь-Шаньский высокогорный научный центр при Институте водных проблем, гидроэнергетики и геоэкологии Национальной Академии Наук Кыргызской Республики

ПИРЯХҲОИ ТОҶИКИСТОН МАНБАИ АСОСИИ ЗАХИРАҲОИ ОБИИ ОСИЁИ МАРКАЗӢ

М.Т. Файратов

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Кухсори Тоҷикистон дорои табиати нотакрор ва муъҷизавии сайёраи Замин буда, чун осорхонаи табиӣ дар худ кӯҳҳои осмонбӯс, пиряхҳои водигию кӯҳии бузургҳачм, дарёҳо, кӯлҳо, обҳои зеризаминӣ ва ганҷҳои гаронқимати қаъри заминиро гирд овардааст.

Бо ташаббуси Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Асосгузори сулҳу Ваҳдати миллӣ - Пешвои миллат, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон мебошад аз ҷониби Маҷмаи Умумии Созмони Миллали Муттаҳид бо эълони Соли 2003-соли байналмилалӣ «Оби тоза», Даҳсолаи байналмилалӣ амалиёт «Об барои ҳаёт» (солҳои 2005-2015), Соли байналмилалӣ ҳамкорӣ дар соҳаи об (соли 2013) ва Даҳсолаи навбатии байналмилалӣ амал «**Об барои рушди уствор**» (солҳои 2018-2028) барои башарият мавҷудияти як мушкилоти ниҳоят мураккабро равшан намуда, баҳри ҳалли он ҷомеаи ҷаҳониро даъват намуд. Ҷомеаи ҷаҳонӣ ва давлатҳои ба ин мушкилот рубару гашта ин иқдомҳоро дастгирӣ аз натиҷаҳои он қаноатмандии худашонро изҳор намудаанд.

Чуноне, ки мушоҳида мешавад давлатҳо бо пешрафти илму техника ҳамарӯза иқтисодии худро бо рақобат пеш мебаранд ва дар ин роҳ чизеро дарёф намедоранд, ки бо ин амали худ ба муҳити атроф зарбаи ҷуброннопазир мерасонанд.

Ин аст, ки ҳамасола дар сайёра миллионҳо гектар замин ба шӯразор, ҷангалзорҳо ба биёбон ва бахрҳое чун баҳри Арал, ба намакзор табдил меёбанд. Мисоли оддӣ гуфтаҳои боло ин истифодаи бемайлону бурун аз ҳама меёроҳо захираҳои обӣ дар кишварҳои Осӣи Марказӣ мебошад.

Дар ҷумҳуриҳои поёноб бо аз худ кардани майдонҳои нави кишт ва истифодаи меъёри обмонии қаблӣ боис гардидааст, ки баҳри Арал дар тули чанд даҳсола дахҳо маротиба аз майдони аслии худ хурд гардидааст. Бо вазидани бод зарачаҳою кристаллҳои намакҳо, инчунин, дигар минералҳои дар он таҳшиншударо бардошташуда ба баландкӯҳҳо, ба болои пирахҳо хобонида мешаванд, ки он дар баробари гармшавии глобалии иқлим обшавии пирахҳоро метезонад.

Захираҳои обӣ-энергетикии Тоҷикистон сарвати бебаҳои миллии Ҷумҳурии Тоҷикистон мебошанд, ки ба онҳо пирахҳо, дарёҳо, кӯлҳо ва обанборҳо дохил мешаванд. Сарчашмаи асосии захираҳои оби Тоҷикистон пирахҳо ва барфҳои доимӣ ё фирнҳо мебошанд. Пирахҳо ва барфҳои доимии Тоҷикистон манбаи асосии оби на танҳо Тоҷикистон, балки кули минтақа мебошанд.

Тағйирёбии майдони яхӣ дар Тоҷикистон, хусусан дар минтақаи кӯҳии Помиру Олой дар охири асри гузашта, диққати як қатор тадқиқотчиёро ҷалаб намудааст. Бо истифода аз аксҳои кайҳонӣ фотосателитӣ ва натиҷаи тадқиқотҳои анҷомдодаи олимони камшавии майдони яхбаста бараъло мушоҳида мегардад.

Аз натиҷаи таҳлили тадқиқотҳои дар қаторкӯҳи Тиёншон анҷом додашуда маълум мегардад, ки дар он минтақа қисми зиёди пирахҳо (Хан-Тенгри, қуллаи Ғалаба, массиви Акширяк ва дигарон) дар давоми чоряк аср то як километр кам шудаанд.

Назарияҳои камшавии захираи пирахҳо хеле зиёданд, аммо ҳар кадоми онҳо бо роҳи усулҳои хос шарҳ дода мешаванд. Баъзеҳо ин равандро дигаргуншавии иқлими замин мансуб медонанд ва баъзеи дигарҳо инро як раванди эволюсионии дигаргуншавии ҳолати пирахҳо мешуморанд.



Расми 1. Пирахии Федченко

Барои дуруст шарҳ додани ин масъала моро зарур омад то таърихи ташаккули пирахҳои Тоҷикистонро дар давраҳои геологӣ дида бароем.

Барои муайян намудани майдони палеоглятсиалии марҳилаҳои яхбандии аз тарафи А.К. Трофимов [1] пешниҳод гардидаро, ки маҷмааҳои таҳшинпайдошавии давраи чорякуминро аз рӯи пайдоиш ба минтақа ҷудо намудааст, истифода шудаанд. Таҳшиншавии ҷудонамудаи Трофимов А.К. ба шӯъбаҳои поёнӣ, миёна ва болоии давраи чорякумин [1] мувофиқ мебошанд.

Аз рӯи натиҷаи таҳлилҳо бар меояд, ки яхбандии калонтарини ҳудуди Тоҷикистон дар давраи плейстотсени поёнӣ ба вучуд омадааст (800-850 ҳазор сол

пеш). Таҳшинҳои моренавии ин давра дар водии Олой, дар қисми резишгоҳи води дарёи Муксу, инунин қисм-қисм дар сохилҳои дарёҳои Панҷ, Бартанг, дар болооби дарёи Шохдара, води Аличур ва ҳудудҳои ҳавзаи кӯли Қарокӯл ба ҳубӣ боқӣ мондаанд. Мисоли хоси мавҷудияти яхбандии бузурги сатҳӣ дар плейстотсени поёни морфологияи сатҳҳои минтақаи кӯҳии Помири Ҷанубӣ ва Ҷануби-Ғарбӣ мебошад, ки он дар натиҷаи экзаратсия ва суфташавӣ дар муддати тӯлонӣ бетағйир боқӣ мондааст ва намуди зоҳирии худро то имрӯз [2] нигоҳ доштааст.

Дар Помири Ғарбӣ изи яхбандии сатҳӣ дар натиҷаи равандҳои пурзӯри экзогенӣ (бодхурдашавӣ) дар шароити равандҳои бузурги кӯҳпайдошавӣ аз нимаи дууми давраи миёнаи плейстотсени (185 ҳазор сол пеш) ва ташаккули релефи ҷудогонашудаи навӣ Алпӣ [2] боқӣ намондааст.

Дар плейстотсени миёна (185 ҳазор сол пеш) дар натиҷаи равандҳои кӯҳпайдошавӣ яхбандӣ ба намуди нимсатҳӣ (водигӣ) мегузарад ва асосан дар минтақаҳои Помири Ғарбӣ ва Шимолӣ ба амал меояд. Дар Помири Шарқӣ ҳанӯз яхбандии сатҳӣ боқӣ мемонад. Дар аксҳои кайҳонии водӣҳои минтақаи Помири Тиёншон ва қаламравии назди сарҳадии Афғонистон изи ин яхбандӣ ба ҳубӣ намоён аст [2, 3, 4].

Дар аксҳои кайҳонӣ шаклҳои геоморфологияи таҳшинҳои моренавӣ (кӯҳпораҳои реза, сангушағал), пайҳои абразионии яхбандӣҳои ин синусол, инчунин, боқимондаи қисмҳои пирахҳо ва пешу қафоровии онҳо хуб айёнанд. Ивазшавии бисёркаратаи шакли моренаҳо дар охири пирахҳо ва қабри водӣҳо нишондиҳандаи бевоситаи ҳислати ҳаракаткунандаи доштани пирахҳо мебошад. Ба сифати мисоли пайҳои (моренаҳо, пайҳои абразионӣ, суфташавии нишебӣҳо ва ғ.) пираҳи бузурги қадима хизмат карда метавонад, ки аз болооби дарёи Панҷсар карда то кӯҳи Ишқошим тӯл мекашанд [5, 6, 7].

Дар водии Олой бошад, майдони таҳшинҳои моренавии шакли конусдошта ба мушоҳида мерасад, ки ин далолати мавҷуд будани пирахҳои бузурги дорои хусусияти баланди динамикии дар нимаи аввали давраи плейстотсени миёна (185 ҳаз.сол пеш) то пайдоиши қаторкӯҳи Паси Олой мебошад. Давраи яхбандии кампаҳнғаштаи давраи плейстотсени болоӣ (65 ҳазорсол пеш) ва голотсен (10-12 ҳазорсол пеш) башумор меравад. Бинобар сабаби дар шароити иқлими аридӣ (хушк) ба амаломаданаш он асосан дар қуллаҳо ва нишебӣҳои баланд кӯҳ ташаккул ёфтааст. Дар ин давра асосан пирахҳои гуногуни намуди водигӣ пайдо гардидаанд.

Дар шароити яхбандии муосир ва гармшавии глобалии иқлим як қатор пирахҳо дар фосилаҳои муайяни вақт хусусияти динамикиашонро (пирахҳои Хирсон, Валӣ, Дзержинский, Саукдараи хурд ва калон ва ғ.) идома медиҳанд [8, 9, 10].

Ҳангоми омӯзиши яхбандӣ дар Помир аз тарафи О.В. Рототаев феҳрасте тартиб дода шудааст, ки дар он 7049 пирах (аз ҷумла 5690 пирахҳои масоҳаташон зиёда аз 0,1 км²) бо масоҳати умумии 7493 км² ба қайд гирифта шудааст.

Аз маълумотҳои дар боло овардашуда маълум мегардад, ки дар зарфи камтар аз як миллион сол дар минтақаҳои кӯҳии Тоҷикистон, алалхусус Помири Шимолӣ чор давраи яхбандӣ вучуд доштааст, ки давра ба давра аз ҳамдигар ҳаҷман хурд гардида охир ба нестӣ рӯ ба рӯ гардида истодаанд.

Эҳтимол меравад, ки раванди камшавии яхбасташавӣ аз ҷониби тадқиқотчиён бо тағйирёбии шароити иқлими вобаста ба рушди «эффекти гармхона» ва таъсири циклонҳои баҳримиёназаминӣ ва атлантикӣ вобаста доништа мешавад.

Баҳодиҳии вазъи яхбасташавии муосир аз рӯи майдонҳои ҷудогона пешакӣ мебошад, ва барои баҳо додан ба деградатсияи имконпазири яхбандӣ дар ояндаи наздик маводҳои аксии нави фосилавӣ зарур мебошанд.

Вобаста ба таназзули яхбандӣ дар қаламравии Тоҷикистон зарурати гузаронидани мониторинги маҷмаавӣ бо мушоҳидаҳои речаи ҳароратии атмосфера лозим меояд, ки баҳодиҳии объективии вазъи яхбандиро барои ояндаи наздик

имконпазир мегардонад.

АДАБИЁТ

1. Давыдович Н.В. Хроники сокращения гляциосферы: факты и анализ / Н.В. Давыдович, Г.Б. Осипова // Материалы гляциологических исследований. -М., 2004. -Вып. 97. -С.3-15.
2. Корженевский Н.Л. Муксу и его ледники. В кн.: Труды гидрометеорологического отд. Среднеазиатского метеорологического института / Н.Л. Корженевский. -Ташкент, 1927. -Т.1.
3. Дангельштейн Н.Н. Геологический очерк Северо-Каракульского района на Восточном Памире. В кн.: Труды Таджикско-Памирской экспедиции 1933года / Н.Н. Дангельштейн. -Л., 1936.
4. Щетинников А.С. Изменение стока с ледников Памиро-Алая при деградации оледенения / А.С. Щетинников // Материалы гляциологических исследований. -М., 1984. -Вып.51. -С.68-74.
5. Котляков В.М. Сомнительные исследования ледников Памиро-Алая / В.М. Котляков, О.В. Рототаева, И.М. Лебедева // Материалы гляциологических исследований. -М., 2000. -Вып. 88.
6. Глазырин Г.Е. Состояние оледенения Гиссаро-Алая и возможная его динамика в связи с будущими изменениями климата. Материалы гляциологических исследований / Г.Е. Глазырин, А.С. Щетинников. - М., 2001. - Вып. 90.
7. Осипова Г.Б. Ледник Октябрьский, Восточный Памир в 1944-1945гг. Особенности эволюции в стадии восстановления и подвижки / Г.Б. Осипова, Д.Г. Цветков // Материалы гляциологических исследований. - М., 2002. -Вып. 93.
8. Осипова Г.Б. Проблемы исследования горных ледников по материалам космических съемок / Г.Б. Осипова, Т.Е. Хромова, Д.Г. Цветкова // Материалы гляциологических исследований. -М., 2005. -Вып.98. - С.129-135.
9. Сидоров Л.Ф. Новейшие поднятия Памира и Заалайского хребта и особенности их древних оледенений / Л.Ф. Сидоров, О.П. Сапов // Докл. ГО СССР. - 1970. -вып. 16.
10. Сидоров Л.Ф. Признаки раннее четвертичного оледенения Памира. В кн.: Герценовские чтения. География и геология / Л.Ф. Сидоров. -Л., 1968.

ЛЕДНИКИ ТАДЖИКИСТАНА – ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

В статье отмечается, что главным источником водных ресурсов Таджикистана является ледники и снежники. В связи с этим изменение площади ледников, связанное с потеплением климата может вызывать повышение водности рек и связанное с ним увеличение частоты прохождения паводков, селей, эрозий, размывов берегов и наводнений.

Результаты изучения и анализа за образованием ледников показали, что глобальное похолодание в Таджикистане происходило в периоде нижнего плейстоцена (800-850 тыс.лет назад). Моренные отложения этого периода происходили в Алайской долине в устье реки Муксу, а также частично на берегах рек Пяндж, Бартанг, верховья Шохдары и др. Идеальным примером глобального оледенения поверхности в нижнем плейстоцене может служить морфология поверхностей горной зоны южного и Юго-Западного Памира, которые в результате экзарации и деградации в течении длительного времени остались неизменными.

Ключевые слова: ледник, климат, источник, период, эрозия, экзарация, деградация, оледенения, динамика, эволюция.

GLACIERS OF TAJIKISTAN – THE MAIN SOURCE OF WATER RESOURCES OF CENTRAL ASIA

In article it is marked that the principal source of water resources of Tajikistan is glaciers and snezhnik. In this regard the change of the area of glaciers connected to warming of climate can cause increase in water content of the rivers and the related increase in frequency of passing of floods, mudflows, erosion, scours of coast and floods.

Results of a study and the analysis behind formation of glaciers showed that the global cold snap in Tajikistan occurred in the period of the lower pleistocene (800-850 thousand years ago). Morenny deposits of this period happened in the Alay valley in the mouth of the river Muksu, and also partially on coast of the rivers Pyandzh, Bartang, Shokhdara's upper course, etc. The morphology of surfaces of a mountain zone of the southern and Southwest Pamir which as a result of an ekzaration and degradation during the long time remained invariable can be an ideal example of a global freezing of a surface in the lower pleistocene.

Key words: glacier, climate, source, period, erosion, ekzaration, degradation, freezing, dynamics, evolution.

Сведения об авторе: *М.Т. Гайратов* – заведующей кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета, кандидат технических наук. Email: malikdod@mail.ru. Телефон: 935-23-70-85

ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

И. Махмадйосуфзода

Министерства энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан

Центральная Азия обладает водными, а также богатыми и разнообразными энергетическими ресурсами – гидроэнергетические ресурсы, нефть, газ и уголь. Эти ресурсы позволяют поддерживать возрастающую производительность сельского хозяйства и имеют потенциал экспорта за пределы региона в связи с избытком сверх внутреннего спроса.

Однако водные и энергетические ресурсы региона распределены неравномерно, доступ к ним затруднен. В ряде случаев имеется недостаток физической инфраструктуры и по мере износа действующие устаревшие системы утрачивают надежность и эффективность. В некоторых местах система не способна обеспечить нужды населения в электричестве в определенные периоды года, в то время как в других местах людям не хватает воды.

Гидроэнергетические ресурсы сконцентрированы в Киргизской Республике и в Таджикистане, расположенные в верховьях рек Сырдарья и Амударья. Тепловые ресурсы сконцентрированы в Узбекистане, Туркменистане и Казахстане. Таким образом, вопросы водно-энергетических связей неотделимы от вопросов национальной безопасности, региональной стабильности и экономического роста.

Водные ресурсы имеют жизненно важное значение для бассейна, но распределены неравномерно. В летнее время Сырдарья и Амударья могут обеспечивать горные Киргизскую Республику и Таджикистан большими объемами низко-углеродной гидроэнергии. Ниже по течению эти реки являются важнейшими артериями для поддержания жизнедеятельности: сельского хозяйства, рыболовства, экосистем, здравоохранения и производства электроэнергии во всем Центрально-Азиатском регионе.

Центральная Азия богата энергетическими ресурсами. Казахстан, Узбекистан и Туркменистан, расположенные в низовьях рек, располагают существенными запасами нефти, газа и угля. Находящиеся в верховьях Таджикистан и Киргизская Республика имеют значительный, но не используемый в полную меру гидроэнергетический потенциал. Наличие таких разнообразных энергосистем предполагает возможность удовлетворения сезонной потребности всех стран в электроэнергии наиболее экономичным и экологичным способом: с максимальным использованием недорогой гидроэнергии в летнее время и надежных источников тепловой энергии в зимний период, когда холодный климат ограничивает выработку гидроэнергии.

Центрально-Азиатская Программа развития энергетических и водных ресурсов (CAEWDP) признает, что укрепление сотрудничества на национальном и региональном уровне может привести к увеличению прибыли, сокращению бедности, устойчивому развитию, совместному процветанию и политической стабильности во всем регионе.

Программа строится на основе энергетической и водной безопасности, за счет использования преимуществ расширения сотрудничества. Она стремится к укреплению безопасности на основе партнерских отношений со всеми пятью странами Центральной Азии и Афганистаном в рамках региональных инициатив, а также с партнерами по развитию в контексте меняющейся глобальной среды. CAEWDP предоставляет богатый международный опыт, аналитику и диагностику для принятия обоснованных решений и разумного инвестирования.



Рис.1. Центрально-азиатская программа развития энергетических и водных ресурсов

В Центральной Азии растет дефицит воды. Уже сейчас Туркмения и Узбекистан входят в первую десятку стран, в которых воды на душу населения приходится меньше всего. По оценкам ООН, к середине века регион будет испытывать серьезный недостаток воды в случае, если будет продолжаться хищническое и бесконтрольное ее потребление. Эксперты ООН прогнозируют, что в 21 веке вода станет более важным стратегическим ресурсом, чем нефть и газ. В условиях нарастающего дефицита, вода, безусловно, становится товаром.

Известно, что Узбекистан отказывается платить за забираемую воду, потому что считает, что у него есть своя доля, которую Таджикистан и Киргизстан должны ему отдать, так как вода – природное благо, которое принадлежит всем. Но тут есть нюансы. Вода, которая отработала на гидроэлектростанции, повторно используется в сельском хозяйстве. Для того чтобы каждый кубометр сработал, нужно его накопить, создать напор, эксплуатировать электростанцию, водохранилища. А дальше, для распределения воды, нужны насосные станции, магистральные каналы, системы дренажа. Всё это затраты. Межгосударственная Координационная Водохозяйственная Комиссия (МКВК) должна подготовить технико-экономическое обоснование эффективности использования водных ресурсов всеми странами региона. Поэтому нужно рассчитать себестоимость каждого кубометра воды, который, входя в ГЭС, вырабатывает энергию, а потом, утекая вниз, идет на ирригацию. Нужно подсчитать затраты на обслуживание этого кубометра каждой из стран, и кто какой суммарный доход с этого получает. Затем посчитать общие затраты и общие экономические выгоды. И потом уже можно оценить, как распределить воду, чтобы всем от этого была польза.

Центральная Азия - регион с засушливым климатом. Здесь протекает несколько крупных и множество мелких рек, расположены сотни естественных и искусственных водоемов и резервуаров.

Водный потенциал формируется за счет поверхностного водостока нескольких трансграничных рек, основными из которых являются Сырдарья и Амударья. [1]

Водный потенциал Центральной Азии

Страна	Речной бассейн		Всего по бассейну Аральского моря	
	Сырдарья	Амударья	км³	%
Казахстан	4,5	-	4,5	3,9
Кыргызстан	27,4	1,9	29,3	25,3
Таджикистан	1,1	62,9	64	55,4
Туркменистан (вместе с Ираном)	-	2,78	2,78	2,4
Узбекистан	4,14	4,7	8,84	7,6
Афганистан	-	6,18	6,18	5,4
Итого по бассейну Аральского моря	37,14	78,46	115,6	100

Источник: www.myshared.ru. Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Беляев Александр «Гидроэнергетические ресурсы Центральной Азии», 2010 г.

В советские времена между республиками Центральной Азии в водно-энергетической сфере действовала отлаженная система, когда регулирование речного стока странами верховья компенсировалось поставками энергоресурсов странами низовья. Иначе говоря, Таджикистан и Киргизстан зимой накапливали воду в водохранилищах своих Нурекской, Кайраккумской и Токтогульской ГЭС, а летом сбрасывали ее для полива пахотных земель Узбекистану, Казахстану и Туркмении, за что зимой получали от них недостающие электроэнергию и газ. После распада СССР развалилась и единая энергосистема региона. Страны низовий стали продавать газ и электричество соседям по рыночным ценам, а за долги прекращали поставки. Таджикистан и Киргизстан столкнулись с дефицитом энергии в зимний период. Так, в большинстве районов Таджикистана ежегодно в осенне-зимний период вводятся жесткие лимиты на подачу электричества, от которых страдает население и промышленность республики.

Поэтому вполне закономерно, что Таджикистан и Киргизстан озаботились вопросами обеспечения собственной энергетической безопасности путем круглогодичной эксплуатации имеющихся ГЭС и строительства новых крупных гидроэнергетических объектов: Рогунской (на реке Вахш) и Даштиджумской ГЭС (на реке Пяндж) в Таджикистане и двух Камбаратинских ГЭС (на реке Нарын) в Киргизстане. Эти планы настораживают соседний Узбекистан, который опасается, что дополнительное регулирование стока указанных рек (плюс к уже имеющимся на них водохранилищам) позволит Таджикистану и Киргизстану контролировать спуск воды.

Гидроэнергетический потенциал рек Центральной Азии

Страны	Установленная мощность ГЭС, МВт	Производство электроэнергии ГЭС (2005), млрд. кВтч	Экономический гидро-потенциал, млрд. кВтч/год	Использование гидро-потенциала, %	Доля в гидро-потенциале ЦАР, %
Таджикистан	4037	17,1	317	5	69
Кыргызстан	2910	14,0	99	14	22
Казахстан	2248	7,9	27	29	6
Узбекистан	1420	6,0	15	49	3
Туркменистан	1	0	2	0	0
Всего	10616	45,0	460	10	100

Источник: www.myshared.ru. Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Беляев Александр «Гидроэнергетические ресурсы Центральной Азии», 2010 г.

Таким образом, энергетические приоритеты стран верховья противоречат сельскохозяйственным интересам стран низовья, так как одним, в первую очередь, нужна электроэнергия, а вторым – вода для развития орошаемого земледелия. В результате на сегодняшний день мы имеем все более усугубляющийся разрыв энергетических связей и нарастание водных противоречий, постоянно предъявляемые друг другу упреки и претензии, которые в большей степени дезинтегрируют государства, а не сближают их. Обостряет ситуацию динамично растущее население и, соответственно, потребность в воде, нерациональное водопотребление вследствие использования устаревших ирригационных и дренажных систем в странах региона.

Основные проблемы Центральной Азии в области гидроресурсов:

1. Проблемы рассмотрение новых решений межгосударственных стран на разделение лимита водных ресурсов;
2. Экологическая катастрофа Аральского моря
3. Решение проблемы неустойчивого климата среди стран Центральной Азии (строительство водохранилищ на формированиях рек, уменьшение углекислого газа, строительство ТЭЦ и АЭС)

Роль и приоритеты Республики Таджикистан в Центрально-азиатском регионе.

Республика Таджикистан – играет важнейшую роль в сфере водных, а также энергетических ресурсов. Основным богатством нашей страны являются гидроэнергетические ресурсы, гидроэлектростанции и водные ресурсы. Следует отметить, что известные инициативы Основателя Мира и Национального единства, Лидера Нации Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона были провозглашены Генеральной Ассамблеи ООН четыре глобально значимые водные инициативы:

- 2003г. «Международный год пресной воды»
- 2005-2015гг. десятилетия действий «Вода для жизни»
- 2013г. «Международный год сотрудничества по воде»
- 2018-2028гг. десятилетия «Вода для устойчивого развития», которая была поддержана со стороны представителей 99 стран мира и 29 международных организаций.

Участие Республики Таджикистана в решении центрально-азиатского водного вопроса выгодно как с политической, так и с экономической точки зрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. www.myshared.ru. Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Беляев Александр «Гидроэнергетические ресурсы Центральной Азии». - 2010.
2. Центральная Азия. Водный вопрос. Внедрение оборотного водоснабжения – снижение нагрузки на водные ресурсы. – Алматы, 2013.
3. Сессия ИДМРР 18 декабря 2013 г. Лучшим способом решения водной проблемы в Центральной Азии было бы создание единой региональной ВТЭС // ИДМРР. 18.12.2013.
4. Золотарев Т.Л. «Гидроэнергетика» / Т.Л. Золотарев. - 1950.
5. Данилов Данильян В.И., Хранович Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования / Данилов Данильян В.И., Хранович. -М: Научный мир, 2010. - 232 с.

ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

Гидроэнергетические ресурсы являются одним из важнейших и политических факторов, который современный мир без него не существует. Гидроэнергетические ресурсы – это возобновляемые природные ресурсы, энергетические ресурсы текущей воды, используемые для выработки электроэнергии на гидроэлектростанциях (ГЭС). Доля гидроэнергетических ресурсов в мировом производстве электроэнергии достигает 15%. Потенциальные гидроэнергетические ресурсы рек оцениваются величиной мощности 1000 МВт.

Ключевые слова: гидроэнергетические ресурсы, водные ресурсы, Центральная Азия. Центрально-Азиатская программа, дефицит воды, энергетические приоритеты, водный потенциал.

HYDROPOWER RESOURCES IN CENTRAL ASIA AND THE MILLENNIUM DEVELOPMENT GOALS

Hydropower is one of the most important and political factors that the modern world does not exist without it. Hydropower resources - a renewable natural resources, energy resources flowing water used to generate electricity at hydroelectric power plants (HPP). The share of hydropower resources in the global electricity generation reaches 15%. Potential hydropower resources of rivers estimated capacity value of 1,000 MW.

Key words: hydropower resources, water resources, Central Asia, Central Asian program, water scarcity, energy priorities, water capacity.

Сведения об авторе: *И. Махмадьюсуфзода* - старший научный сотрудник ГУ «ТаджикНИИГиМ» отдела «Водные ресурсы и кадастра» Министерство энергетики и водных ресурсов РТ

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ТАДЖИКИСТАНА

Х.О. Арифов

Таджикский национальный комитет Международной комиссии по большим плотинам (TajCOLD)

В постсоветское время, новый Таджикистан столкнулся с проблемой, когда остро стал вопрос решения проблемы с сезонной неравномерностью производства гидроэнергетической энергии. Сезонный характер производства энергии наблюдался и прежде, практически во всех государствах, некогда существовавшего бассейна Аральского моря. Она регулировалась взаимными перетоками энергии при параллельной работе объединенной энергосистеме Средней Азии и Казахстана. После 2009 года этот порядок был нарушен, а ликвидация зимнего дефицита электроэнергии стала острой проблемой Таджикистана. С целью эффективного освоения богатых гидроэнергетических ресурсов, Правительством приняты ряд важных законов, программ и постановлений. Среди них, принятый 19 сентября 2013 г Закон «Об энергоэффективности и энергосбережении», утвержденная Постановлением Правительства №551 от 2 ноября 2011 года, «Программа по эффективному использованию гидроэнергетических ресурсов и энергосбережению на 2012-2016 годы», Постановление Правительства от 29 мая 2010 года №280 «Об утверждении мероприятий по реализации приоритетных проектов

энергетической отрасли Республики Таджикистан на 2010-2015 гг.» и другие. В этих документах выбраны основные направления развития энергетической отрасли. Среди них, в качестве одного из приоритетов, названы проведение модернизации и реконструкции существующих ГЭС.

Основные генерирующие мощности Таджикистана находятся на балансе естественного монополиста - Открытой акционерной холдинговой компании (ОАХК) «Барки Точик». На начало 2014 г. в состав ОАХК «Барки Точик» входят по одному каскаду на реке Варзоб и Вахш, Кайраккумская ГЭС на реке Сырдарья, Нурекская и Байпазинская ГЭС на реке Вахш (которые не являются структурными единицами дирекции Каскада Вахшских ГЭС), а также Душанбинская ТЭЦ и Яванская ТЭЦ. В 2012 г. на ГЭС произведено 14 млрд. 345 мл. 203 тыс. 207 кВт.ч, а на тепловых станциях 39 мл. 714 тыс. 177 кВт.ч В 2015 году- произведено 17,2 млрд. кВт.ч. В период с1991 г. по 2015 г. общее производство электроэнергии упало от 17,6 до 17,2 млрд. кВт.ч., т.е снизилось на 400млн. кВт.ч. Без учета трансформации, передачи и распределения в сетях низкого напряжения, себестоимость 1 кВтч., генерации на ГЭС, на 2012 г, в среднем равна 1 дирам, а на Душанбинской ТЭЦ- 172,62 дирам. На 2014 г. себестоимость Душанбинской ТЭЦ-2 (работающая на сжигании угля месторождений Зидды и Фан-Ягоб) составила 22 дирама. По отдельным объектам (себестоимость в дирамах равна):

- Каскаду Варзоб ГЭС (из трех ГЭС в работе была одна) -26,93; Каскаду Вахшских ГЭС (из трех ГЭС в работе было две) - 1,57; -Кайраккумской ГЭС-1,21; Нурекской ГЭС- 0,80; Байпазинской ГЭС-1,55; Душанбинской ТЭЦ-138,48; Яванской ТЭЦ -0,00 (не работает).

Продолжительность эксплуатации установленного оборудования напрямую влияет на техническое состояние, себестоимость и безопасность электрической станции.

Исторически, первый каскад ГЭС был построен на реке Варзоб, на берегах которого создавалась столица советского Таджикистана. Варзобская ГЭС-1 мощностью 7,15 тыс.кВт была построена в 1936 г, Варзобской ГЭС-2 мощностью 14,76 тыс. кВт в 1949 г, и Варзобской ГЭС-3, мощностью 3,52 тыс. кВт в 1952 г. Общая установленная мощность каскада Варзобских ГЭС составила 25,4 тыс.кВт. Сооружения Каскада служат как для выработки электрической энергии, так и для подачи воды для питьевого водоснабжения, канализации и технических нужд, включая подачу воды для работы ТЭЦ г.Сталинабад. В соответствии с существующими правилам эксплуатации, для обеспечения нормальной выработки и безопасности электрической станции, существуют установленные сроки плановых и внеочередных ремонтно-восстановительных работ и замены устаревшего, непригодного для эксплуатации оборудования.

В силу всего вышесказанного, ОАХК «Барки Точик» проводит за счет внешних инвестиций и собственных средств реконструкцию своих ГЭС.

Так в течении 2012-2013 г. была произведена реконструкция Варзобской ГЭС-1 и продолжается реконструкция генерирующего оборудования Варзобской ГЭС-2. Каскад состоит из ГЭС деривационного типа и работает на бытовом стоке реки Варзоб. Реконструкция была выполнена по трехстороннему договору, под названием: «Соглашение по реконструкции / модернизация и улучшение технических характеристик ГЭС-1, между ОАХК «Барки Точик» Таджикистан, Национальной гидроэлектрической компании Индия и компанией «БХАРАТХЭВИЛЭЛЕКТРИК ЛЗ ЛИМИТЭД» Индия.

До реконструкции было два агрегата, с установленной мощности по 3,67 МВт, каждый, т.е. суммарно 7,34 МВт. После реконструкции стало 2 агрегата с установленной мощностью по 4,75 МВт каждый, или суммарно 9,5 МВт. Испытания подтвердили наличие 9,5 МВт., установленной суммарной мощности. По факту, после реконструкции, из-за недостаточности расхода воды, агрегаты эксплуатируются в режиме 3,5-4,0 МВт каждый. Суммарно 7-8 МВт. ГЭС-2 Каскада Варзобской ГЭС находится на

реконструкции, проводимой за счет собственных средств «Барки Точик». ГЭС-3 не работает, нуждается в реконструкции. Источник финансирования не определен. Следует указать, что при реконструкция Варзобской ГЭС-1, не были в полном объеме освоены средства гранта. При этом не были выполнены важные работы, влияющие на безопасность и надежность работы как ГЭС-1, так и каскада в целом. Специальным актом визуального осмотра состояния гидротехнических сооружений Каскада Варзобских ГЭС (КВрГЭС) от 20 апреля 2012 г. рабочей комплексной комиссией, состоящей из специалистов гидротехнической службы «Барки Точик», дирекции Каскада Варзобских ГЭС, санэпидемиологической службы города Душанбе и общественной организации ОО «Дастгири-Центр», отмечено, что не построено водозаборное сооружение у плотины, для сброса катастрофического паводка. Хотя место возможного водозабора давно определено по правому берегу, у пионерского лагеря «Энергетик». На территории лагеря, существует специально вырытый канал. В качестве альтернативы предполагается в случае катастрофического паводка использовать взрыв насыпи, по согласованию со службой ЧС города. Также не разработан проект замены харангонского акведука, гарантийный срок службы которого истек еще в 90-е годы прошлого столетия. Не было модернизировано устаревшее оборудование открытого распределительного устройства при ГЭС. По окончании реконструкции не были выполнены работы, предусмотренные Законом Республики Таджикистан №666 от 29 декабря 2010 г «О безопасности Гидротехнических сооружений» и Технического регламента «О безопасности гидротехнических сооружений электрических станций» СНГ (Протокол №40 Решения электроэнергетического Совета СНГ) от 21 октября 2011 г.

Австрийской компанией по проекту ППАИК А4 «Повышение климатической устойчивости гидроэнергетического сектора Таджикистана» из средств Европейского банка развития и реконструкции, проводилась оценка состояния Кайраккумской ГЭС и было разработано предварительное ТЭО ее реконструкции. Кайраккумская ГЭС с земляной насыпной плотинной протяженностью 1200 м и бетонным участком в 130 м образуют Кайраккумское водохранилище общей вместимостью около 4000 млн.м³. Параметры водохранилища Кайраккумской ГЭС: площадь зеркала водохранилища при нормально подпорном уровне (НПУ) - 347,50 м составляет – 520 км²; длина водохранилища 65 км., Максимальная ширина – 15 км. Полный объем водохранилища (проектный) составляет 4,16 млрд.м³. Полезный объем водохранилища (проектный)- 2,6 млрд.м³. Расчётный напор максимальный-24,5 м., минимальный -17,0 м. Высота плотины - 32 м. Строительство было запланировано в пятидесятых годах, начато было в 1953 году, а в 1959 гидроэлектростанция была сдана в эксплуатацию. Здание ГЭС размещено на бетонном участке плотины. Машинный зал погружного типа и в нем размещены 6 гидроагрегатов, каждая мощностью 21 МВт, с общей установленной мощностью 126 МВт. В представленном ТЭО от 3 мая 2013 г записано нижеследующее.

Цели реконструкции и модернизации Кайраккумской гидроэлектростанции следующие: Реконструкция и модернизация выработки энергии в настоящих и будущих климатических условиях; повышение стандартов безопасности электростанции, плотины и водохранилища до международных стандартов; повышение устойчивости гидроэлектростанции к воздействию, вызванному климатическими изменениями.

Большая часть электрического и механического оборудования Кайраккумской ГЭС уже отработала свой срок, поэтому необходима капитальная реконструкция, включая замену турбин. Насыпная плотина не отвечает требованиям международных стандартов безопасности и её необходимо реконструировать и значительно модернизировать. В частности, рекомендуется соорудить на плотине водонепроницаемый слой. Это могут быть либо шпунтовые сваи, либо шпунтовая стена, которая сократит фильтрационное

просачивание воды через тело дамбы и её основание, а так же снизит поровое давление воды.

В результате данного анализа выяснилось, что вариант замены всех шести турбин на новые (с общей установленной мощностью 170 МВт, в место 126 МВт до реконструкции) менее всех остальных подвержен экономическому риску. В этом случае, согласно большинству гидролого-климатических сценариев, предполагаемая годовая выработка электроэнергии составит 850-900 млн.кВт.ч. Общая сумма инвестиций на реконструкцию электростанции составила примерно 150 млн. евро, не считая работы непосредственно на плотине и не включая новый водослив [1].

На сегодня известно о подтверждении наличия внешних инвестиции в объеме 70 млн.евро. Значит, работы по обеспечению безопасности ГЭС из этих средств выполняться не будут.

Вслед за каскадом ГЭС на реке Варзоб приступили к реконструкции ГЭС на реке Вахш. Головная (Сарбанд), Перепадная (Шаршара) и Центральная (Маркази) ГЭС, названные Каскадом Вахшских ГЭС введены в 1955-1960 гг.

Водохранилище Головной ГЭС Каскада Вахш, введено в эксплуатацию 1959 г. Объем водохранилища Головной ГЭС при НПУ 485,0 м рассчитан на 96 млн.м³. Последний промер водохранилища был произведён в октябре 1980 года и составил объем 21 млн.м³. Объем водохранилища заилен на 90%. Площадь зеркала водохранилища при НПУ 485,0 м составляет 7,5 км². Высота плотины – 32 м. Головной ГЭС имеет водохранилище суточного регулирования и отметка воды держится на максимальных отметках. Установленная мощность ГЭС -240 МВт, располагаемая-140 МВт.

Из средств Азиатского банка развития (АБР) в 2012-2013 гг подготовлено ТЭО [2] реконструкции Головной ГЭС. Планируется по варианту Б произвести замену общего оборудования (турбины/генераторы). Агрегат №3 не будет заменен. Намечено решение проблемы водосброса, модернизацию механического оборудования/электрического оборудования станции, производство строительных работ. Модернизацию планируется выполнить в период с 2014 г. по 2020 г. в объёме финансирования 106,500 млн. долларов США.

Из средств Всемирного банка, в настоящее время, завершается подготовка ТЭО реконструкции Нурекской ГЭС. На карте гидроэлектростанций к освоению ресурсов Таджикистана, выполненной в 1932 г под руководством Караулова Н.А. была намечена Нурекская ГЭС. Строительство ГЭС началось в 1965 г. и завершилось в 1983 г. 26 марта 1966 г. было перекрыто русло р. Вахш, 5 мая 1967 г.- уложены первые кубометры бетона в бетонную пробку. С 1972 г. началось заполнение водохранилища, а 16 ноября и 20 декабря того же года были смонтированы, соответственно первый и второй агрегаты на временных колесах, которые начали вырабатывать энергию. В 1972 г. ГЭС уже выработала 61,5 млн.кВтч электроэнергии. С начала пуска до сентября 2014 года она выработала на 9-ти агрегатах свыше 400 млрд. кВт.ч. электрической энергии. Плотина гидроузла каменно-земляная с центральным ядром из суглинисто-супесчаного материала. Максимальная строительная высота 300м; объем насыпи-54,2 млн.м³; длина напорного фронта -730 м; отметка нормального подпорного уровня(НПУ) 910 м; полный объем водохранилища-10 500 млн.м³, полезный -4 500 млн.м³.

После выхода на проектную мощность, была выполнена модернизация генерирующего оборудования (8-мь агрегатов получили мощность 335 МВт, а 5-й -320 МВт) и мощность станции возросла с 2 700 до 3 000 МВт.

Надо отметить, что за уникальность проекта и смелость выполненных строительных работ, Международной комиссией по большим плотинам, заседавшая в Китае, специальным сертификатом, назвала проект «лучшее достижение инженерной мысли». Однако, из-за «издержек» остаточного принципа финансирования работ по

проектированию и строительству, на открытых распределительных устройствах (ОРУ-500 и 220 кВ) были совершены ошибки, приведшие к большим проблемам при их эксплуатации. На территории ОРУ-500 кВ, введенной в действие в начале 80-х годов, уже с 1982 и по настоящее время происходят опасные деформации поверхности. Воронка оседания поверхности увеличивалась как по площади, так и по максимальной величине осадки всей центральной части. Первоначальная отметка поверхности в 720 м уменьшилась к тому времени на 0,5-4 м. Неравномерные осадки привели к разрушению металлических конструкций опор, вынудили к необходимости подъема фундаментов разъединителя, восстановления рабочих расстояний между элементами электротехнических аппаратов, натяжения проводов между опорами перекидок, устранения угрозы аварийной работы компрессорной станции.

ОРУ-220 кВ расположено на цокольной террасе р.Вахш. По высоте поверхности оно ниже ОРУ-500 кВ. В 1995-1996 гг появились первые признаки деформации на площадке ОРУ-220 кВ в непосредственной близости от мощных монолитно-ленточных фундаментов, установленных здесь в связи с обнаружением выхода соли в северо-восточной части ОРУ. На этом монолитном фундаменте стоит все оборудование «опасной» части ОРУ-220 кВ, занимающей примерно площадью 0,02 км.². Несколько, более лучшее геологическое изучение строения этой площадки позволило принять верное проектное решение установить все аппараты на мощный монолитно-ленточный фундамент из стали и бетона, толщиной свыше одного метра. Это привело к тому, что из-за растворения соли, залегающего в основании фундаментов в северной части ОРУ-220 кВ, происходили деформации поверхности между ячейками созданных фундаментов, но сами электротехнические аппараты никак не деформировались. Засыпка грунта в ячейки оседания поверхности устраняло в целом проблему на этой подстанции. Но на северо-восточной части площадки, за пределами установленных специальных фундаментов, 8-9 декабря 1999 г состоялся провал грунта, с образованием карстовой воронки, объемом около 6000м³.

С целью предотвращения крупной аварии, на обеих площадках, по инициативе Таджикского научно-исследовательского отдела энергетики (ТаджНИОЭ), при активном участии гидротехнического цеха Нурекской ГЭС, гидрогеологической и геолого-разведочной экспедиций Управления геологии и Института Геологии АН РТ, под общим руководством автора, был выполнен комплекс исследований, с бурением дополнительных 18 буровых скважин и проведением на них необходимых опытных гидрогеологических работ. Продолжался геодезический мониторинг за деформациями поверхности ОРУ-500 кВ, 220 кВ, фундаментами опор, а также за динамикой уровня воды в наблюдательных скважинах. Проводилось изучение динамики уровней воды в водохранилище и нижнем бьефе Нурекского гидроузла. Анализ совокупного материала позволил сделать выводы об инженерно-геологическом строении и гидрогеологических условиях, в корне отличающихся от тех, что были указаны в отчетах САО «Гидропроект» и его головного института «Гидропроект». Правильность наших исследований и сделанных выводов вынужден был признать Научно-технический совет (НТС) Московского института «Гидропроект», на котором выступил автор. В защите нашей позиции принимал участие заместитель директоры по научной работе Института геологии, видный специалист по неотектонике, принимавший участие в изысканиях для проектирования Нурекской ГЭС, к.г.-м.н. А.М. Бабаев.

Правительством республики, после повторного выезда на Нурекскую ГЭС специально созданной рабочей комиссии, были приняты мероприятия, и согласованы места расположения новых распределительных устройств, предложенные ТаджНИОЭ и руководством Нурекской ГЭС. Дело в том, что москвичи по «домашней заготовке» и по причине защиты чести своих коллег из Ташкента, пытались навязать свое видение причин

деформаций, меры предотвращения возможных серьезных аварий, и места, на которые, по их мнению, необходимо было в срочном порядке перенести пострадавшие ОРУ. Местные специалисты лучше проанализировали вновь полученный материал и не согласились с их выводами и предложениями. Правительству были предложены доказательства справедливости доводов местных специалистов. Поэтому были приняты именно их предложения и последующая практика, вплоть до сегодняшнего дня подтвердила правильность сделанного выбора. На новых местах, рядом с не пострадавшей частью ОРУ -220 кВ, были размещены очень дорогие, но занимающие меньшие площади компактные распределительные устройства элегазовые (КРУЭ-220 и КРУЭ- 500 кВ).

До разработки проектно-сметной документации, изыскания финансовых средств и выполнения строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, связанных с заменой подстанций, требовалось 5-6 лет (то есть, мы отказались от срочной замены ОРУ на КРУЭ). С целью обеспечения безаварийной работы ОРУ-500 кВ, в течении указанного периода, был создан штаб под руководством «Барки Точик», Нурекской ГЭС и ТаджНИОЭ. В 2001-2002 гг., за счет средств «Барки Точик», местными мехколоннами была выполнена реконструкция. Это решение в корне отличалось от предложений московского института «Гидропроект». Исполнение предложенных мероприятий позволило избежать системной аварии энергосистемы Таджикистана.

В результате принятых мер, в научно-обоснованные сроки, при финансовой и технической поддержке Германии, были обобщены все выполненные изыскательские и исследовательские работы. Немецкие компании, соответственно «Фихтнер», разработала проект реконструкции, а «Альстон» поставила оборудование, и к 2013 г, уже построена КРУЭ -220 кВ, а в 2014 г. Завершилось строительство КРУЭ-500 кВ, в нескольких десятках метров севернее южной границы бывшей площадки ОРУ-220 кВ Нурекской ГЭС.

Всемирный банк завершает составление ТЭО реконструкции Нурекской ГЭС.

Байпазинская ГЭС - это вторая по мощности ГЭС в Таджикистане, полностью принадлежащая нашей республике. Она расположенная на р. Вахш, в 30 км ниже по течению от Нурекской ГЭС. Имеет каменно-набросную плотину высотой 75 м, и установленную мощность 600МВт. При проектировании этой ГЭС, а также ниже расположенной Сангтудинская ГЭС-1, в зоне влияния водохранилища которой располагается древний Байпазинский оползень, были проведены изыскания. Как показала практика эксплуатации Байпазинской ГЭС, эти изыскания были недостаточными, а потенциальная опасность схода оползня, с перекрытием русла реки Вахш, была явно недооценена проектировщиками института «Гидропроект» г.Ташкент. Проведенные дополнительные исследования ТаджНИОЭ, с привлечением специалистов Института геологии АН и Главного управления геологии Таджикистана, показали, что Байпазинский оползень имел много генераций. Оползень полностью перекрывал реку Вахш 10000 лет назад и создавал озеро, следы которого найдены на высоте свыше 100 м. от современного русла. Оно также активизировалось в 1969 г, 1992 г и 2002 г. В наиболее многоводном 1969 году, сошедший оползень перекрыл реку и вызвал значительный подъем уровня воды. В то время еще не было электрической станции, а основной целью Байпазинской плотины было создание подпора для подачи воды из реки в Яванский ирригационный тоннель. Позже, во второй половине 80-х годов прошлого столетия, уже были построены здание и машинное отделение Байпазинской ГЭС на отметках рельефа, которые в 1969 году были затоплены в течении более чем недели. Будь в это время станция, она бы тоже была затоплена. Такую угрозу проектировщики ГЭС проигнорировали. Но последние две активизации оползня в 1992 и 2002 годах нанесли огромный экономический и социально-экологический ущерб Таджикистану и нашим соседям. Активизация оползня продолжалась во время и после того, как на нем были выполнены специальные

мероприятия, по снижению опасности его схода. Автор статьи, будучи руководителем ТаджНИОЭ, в 2002 г предложил мероприятия по стабилизации оползня на короткую перспективу. Институт «Таджикгипротранс» использовал их в составленном им проекте.

Оползень имеет большие размеры (объемом свыше 25 млн.м³), сложную структуру, поэтому не может быть стабилизирован, известными современной науке способами. При посещении оползня в марте 2012 г Президентом Таджикистана Эмомали Рахмоном, на специально построенной смотровой площадке состоялось экспресс-представление состояния, выполняемых срочных работ и планируемых к реализации мероприятий. Своё видение представили председатели Главного управления геологии и компании «Барки Точик». Нами было предложено построить обходной тоннель на левом берегу реки Вахш напротив оползня. Против этого выступило министерство энергетики, через директора института «Таджикгидроэнергопроект». Дело в том, что этот институт предложил выполнить разгрузку нижней части оползня (снять и вывезти за пределы оползня порядка 4 млн.куб.м. оползневых масс). Нижняя часть оползня служит подпором для средней и верхней частей и убрав ее, горе проектировщики, открывали путь для обрушения огромных масс в русло реки. К счастью, оно не было реализовано. В создавшихся условиях, с тем чтобы отстоять правоту своих предложений автор отправился в Ташкент. Там на техническом совете института «Гидропроект», который проектировал Байпазинскую и Сангтудинскую ГЭС, были представлены материалы комплексных исследований ТаджНИОЭ, выполненные на оползне, за несколько лет до его активизации, за счет финансирования со стороны компании «Барки Точик». Ташкентский институт «Гидропроект» (протоколом технического совещания от 22 мая 2002 г.) поддержал наше предложение по приложению обходного тоннеля. В Правительство был представлен этот протокол института. АБР выделил средства для проведения ТЭО решения проблемы на долгосрочную перспективу. В число конкурентных методов входили и ряд других предложений, но наиболее правильным и экономически обоснованным было признано наше предложение. Конкурирующие предложения рассматривали эксперты института «Гидропроект» г.Санкт-Петербург, которые на месте изучили особенности геологических условий, и полностью поддержали вариант тоннеля.

Французская компания EDF выполнила ТЭО обходного тоннеля. Были дополнительно выполнены инженерно-геологические работы, включая бурение скважин и исполнение геофизических сейсморазведочных работ. Для короткого варианта обходного тоннеля необходимо около 32 млн. долларов США [3]. Из-за отсутствия инвестора тоннель не построен до настоящего времени. Лишь в 2013 г, по предварительным переговорам, Правительство нашло инвестора из Кувейта. В 2016 г. силами министерства энергетики и водных ресурсов было выполнено повторное рассмотрение вопроса строительства обводного тоннеля. Как следует из предварительной информации, оно выполнялось без участия в работе специалистов геологов, и привело к значительному увеличению стоимости новых предложений. Остается надеяться, что до возведения Рогунской ГЭС с согласованными Всемирным банком ее основными параметрами, оползень не перекроет в очередной раз Вахш. Самым неблагоприятным может оказаться возможный сценарий, когда от сильного землетрясения в начале осени, при заполненном Нурекском водохранилище, огромная масса оползня, как это уже бывало в истории, заблокирует сток реки Вахш. Хранить и накапливать воду в Нурекском водохранилище в этих условиях будет опасно. Значит, необходимо будет производить пуски в нижний бьеф. Это неизбежно приведет к затоплению станции Байпазинской ГЭС, стоимостью в несколько сотен миллионов долларов США. Риски такого развития событий, весьма значительны и были оценены в разработанном ТЭО тоннеля. Только тогда считалось, что тоннель будет построен до возведения плотины Сангтудинской ГЭС-1, а также не был учтен вариант возможного строительства ГЭС Нурек-2. Эта станция может быть построена

в нижнем бьефе Нурекской ГЭС, ниже по течению Вахш, в зоне нынешнего водохранилища Байпазинской ГЭС. При такой структуре каскада ГЭС, могут возникнуть новые, большие по масштабам риски для всего региона. Поэтому автор предупреждает, что не следует рассчитывать на «русский авось». Министерство энергетики и водных ресурсов и ОАХК «Барки Точик» не обратилось повторно (уже в который раз) в Правительство Таджикистана, с тем, чтобы включить строительство обходного тоннеля, в план мероприятий по реализации приоритетных проектов в энергетической отрасли Республики Таджикистан на 2015-2020 гг. Этот план утвержден Постановлением Правительства Республики Таджикистан №427 от 2-го июля 2015 г. В нем нет ни разработки проекта, ни строительства вышеназванного обходного тоннеля. Приходится уповать на то, что это мероприятие войдет в план работ ОБСЕ по предотвращению стихийных бедствий. Такое предложение готовилось в ОАХК «Барки Точик». Всем следует помнить, что когда оползень сойдет в очередной раз, последствия для каскада ГЭС на реке Вахш, для нижележащих районов и всей инфраструктуры, расположенной в этой долине могут быть не предсказуемыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Таджикистан. ТЭО Кайраккумской ГЭС. ЕБРР: архив ОАХК «Барки Точик». - 2013.
2. Таджикистан. ТЭО Головной ГЭС. АБР: архив ОАХК «Барки Точик». - 2013.
3. Арифов Х.О. Некоторые аспекты обеспечения безопасности энергетических сооружений и управления водно-энергетическими ресурсами / Х.О. Арифов, П.Х. Арифома // Материалы международной конференции «Россия и государства Центральной Азии: политические, экономические и гуманитарные аспекты Евразийской интеграции», 17 декабря 2013г. –Душанбе, 2013: Российско-Таджикский (Славянский) университет, Центр геополитических исследований международного общественного движения «Евразийское движение».

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНО - ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ТАДЖИКИСТАНА

В статье обсуждается ход выполнения проектов по модернизации ГЭС, каскадов ГЭС и водных объектов на реках в Таджикистане. Показаны мероприятия по снижению аварийной опасности от негативных инженерно-геологических явлений. Предложены рекомендации по снижению рисков от возможных негативных явлений на Варзобском и Вахшском каскадах ГЭС.

Ключевые слова: модернизация, гидро и тепло электростанции, плотина, технико-экономическое обоснование, инвестиции, проект, деформация.

INCREASE ENERGY EFFICIENCY AND SAFETY OF THE USE OF WATER - ENERGY RESOURCES OF TAJIKISTAN

This paper discusses the progress of the projects for the modernization of hydropower plants, hydroelectric and water bodies in the rivers in Tajikistan. Showing events for collision reduction of adverse geotechnical phenomena. Recommendations to reduce the risk of possible negative effects on the Varzob and Vakhsh cascade HPPs.

Key words: hydro and fuel electric stations, dam, technical-economic substantiation, investments, project, deformation, foundation and hydro-aggregate, capacity.

Сведения об авторе: *Х. Арифов* - кандидат геолого-минералогических наук, член-корреспондент Инженерной академии РТ, секретарь Таджикского национального комитета Международной комиссии по большим плотинам, старший научный сотрудник Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии А.Н.Таджикистана. E-mail: Kharifov@Mail.Ru. Телефон: (0992-372) 271355; (+992-907) 935600740

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛАВИН НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА: УСЛОВИЯ ЛАВИНООБРАЗОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЛАВИННОГО РЕЖИМА

М.С. Саидов, Р.А. Сангинов, Н.М. Расулов, С.М. Саидов

**Научно-исследовательский центр Государственного комитета по земельному
управлению и геодезии Республики Таджикистан
Таджикский национальный университет**

Лавины являются стихийным, опасным и закономерным природным явлением. Ежегодно происходит их сход в зимний период года во всех горных районах с крутыми склонами и выпадением достаточного количества снега. А высота снежного покрова в некоторых горных районах Таджикистана к концу зимы может достигать 4-5 метров. Лавиноопасные площади занимают более 50% территории Таджикистана, а вместе с потенциально лавиноопасными - 75% территории – больше, чем в любой другой республике СНГ (для сравнения, в соседнем Узбекистане лавиноопасно только 12% территории) [4]. Количество только крупных лавиносборов – мест, где накапливается снег, и откуда рушатся снежные обвалы, в Таджикистане составляет от тридцати до сорока тысяч [3].

Полученные авторами материалы по лавинам свидетельствуют, о расширении границ распространения этого стихийного бедствия по двум антропогенным факторам.

Первая причина - увеличивающаяся информация о лавинах по мере хозяйственного и культурного освоения горных районов.

Вторая причина - увеличение количества лавин в результате сведения лесов на склонах гор, создание лесоспусков. Вырубка лесов и кустарников увеличивает опасность появления лавин, при появлении новых населенных пунктов в горах и проведении автомобильных дорог. Защиту же от лавин обеспечивает лишь густой лесной покров.

Распространение лавин на территории Таджикистана изучено еще недостаточно полно. В ряде работ приведены мелкомасштабные карты распространения лавин и их краткое описание [1, 2]. Не решен ряд проблем динамики лавин и селей некоторых типов, что не позволяет адекватно оценивать степень лавинной и селевой опасности для объектов и сооружений. Не имеет решения проблема оценки условий формирования и прогноза сейсмогенных лавин (вторичных эффектов землетрясений) - т.е. проблема оценки воздействия лавинных процессов на сооружения в высокосейсмичных районах Таджикистана.

В настоящее время необходимо знать не только лавиноопасные районы, но и выявить степень лавинной опасности, которая не везде одинакова. В одних условиях лавины сходят после каждого снегопада, а в других - один раз в 50-100 лет.

Горная область Таджикистана представляет собой наиболее высоко поднятую горную страну в Центральной Азии, сильно расчлененную, с большими контрастами высот. Горные системы, такие как Тянь-Шань, Памир, тянутся в широтном направлении на тысячи километров, постепенно понижаются с востока на запад и заканчиваются веерообразно расходящимися хребтами. Они разделены между собой крупными тектоническими межгорными котловинами (Ферганской, Гиссарской). Имеются и поперечные хребты, связывающие системы продольных хребтов.

Несмотря на высокое положение снеговой линии (от 3000 до 3600 м в периферических хребтах и до 5500 м на Памире), широко развит альпийский рельеф, так как высоты хребтов очень велики (в южных дугах Тянь-Шаня, Памиро-Алая и Памире – 5500-6000 м, до 7500 м на отдельных вершинах). Среднегорные тины рельефа, распространенные иногда в засушливых районах на очень больших высотах, например, на

Восточном Памире на высотах 5500 м, отличаются резким и глубоким расчленением, обилием крутых склонов, что обуславливает активность гравитационных процессов. Низкогорные типы рельефа нехарактерны; среднегорные хребты резко поднимаются над полосой окаймляющих их мягких предгорий - адыров. Все районы с альпийским и среднегорным типом рельефа в Таджикистане чрезвычайно благоприятны для развития лавинной деятельности, и ее интенсивность в них определяется климатическими условиями, отличающимися большой пестротой и контрастностью.

Горные области Таджикистана лежат в субтропическом (Памиро-Алай, Памир) поясах. Находясь в центре Евразии, они отличаются резко выраженным континентальным климатом. Температурные условия зимы очень разнообразны. В предгорьях несколько теплее, чем на окружающих равнинах (средняя температура января в предгорьях Памиро-Алая – 0-2°C; Западного Тянь-Шаня – 3-4°), выше - холоднее, причем в закрытых котловинах и глубоких долинах и на высокогорных плато зима особенно сурова - средние январские температуры достигают - 16° (Тянь-Шань), - 20° (Памир).

На фоне общей резко выраженной сухости климата горы являются мощными аккумуляторами влаги. Постепенное увеличение высот с запада на восток создает очень благоприятные условия для ее конденсации. На западных и северо-западных внешних склонах хребтов и в открытых на запад долинах осадков выпадает более 800 мм, внутренние склоны, закрытые долины и плато получают 400 мм, а высокие плато Восточного Памира всего 100-200 мм осадков. Смежный покров значителен, достигает в верхней зоне хребтов на западных и северных склонах 80 см (местами даже до 2-3 м). Велика мощность снега также в горных узлах, замыкающих обращенные на запад долины (узел Матча), и на наветренных склонах поперечных внутренних хребтов (хр. Академии наук).

В то же время на восточных склонах и обширных внутренних плоскогорьях снег может почти отсутствовать (в Центральном Тянь-Шане и Восточном Памире его мощность составляет в среднем менее 30 см). В распределении снежного покрова характерно увеличение его мощности: с высотой; при движении с северо-востока к юго-западу по окраинным частям гор; на передовых внешних хребтах по сравнению с внутренними; на хребтах северо-западной экспозиции по сравнению с юго-восточной. Характерны значительные колебания высоты снежного покрова в разные годы. Режим направления и силы ветра в основном зависит от местных условий рельефа. Для внутренних межгорных котловин характерно безветрие. На восточных склонах хребтов при западных ветрах и на южных - при вторжениях полярного воздуха, а также на внешних склонах хребтов, окружающих замкнутые котловины, часты фены. В Западном Тянь-Шане ветры, возникающие при перемещении воздушных масс с востока в западные долины, имеют ураганную силу.

Для гор Памиро-Алая также характерен сильный ветер; в Южном Таджикистане ветер «афганец» сопровождается зимой обильным выпадением снега и метелями. Таким образом, климатические особенности гор Таджикистана еще больше усиливают ту дифференциацию, которая намечается по условиям рельефа, обеспечивая лавинную безопасность внутренних плато и котловин Тянь-Шаня и Восточного Памира и значительную лавинную опасность горных хребтов, особенно западных и северных склонов передовых хребтов.

Большое разнообразие условий рельефа и климата побуждает рассмотреть особенности лавин по отдельным районам.

1. Памиро-Алай включает высочайшие (5000-5500 м) хребты широтного направления - Алайский, Туркестанский, Зеравшанский, Гиссарский, разделенные крупными продольными долинами рек Кызылсу, Зеравшан, Ягноб, Искандердарья и расчлененные множеством мелких поперечных долин. Характерны крутые склоны, очень

резкое расчленение (относительные высоты - 3000 м), обилие эрозионных врезов, денудационных воронок и других форм, которые могут быть использованы лавинами; в высокогорной части широко развит альпийский рельеф. Атмосферные осадки особенно обильны зимой и весной. Годовая их сумма достигает 800-1500 мм, местами - более 2000 мм. Мощность снежного покрова от 50 см в низкогорных западных отрогах до 200 см в высокогорной части хребтов, например, в бассейне р. Тупаланг в Гиссарском хребте. Местами она достигает очень больших величин - на снегомерных маршрутах отмечена мощность снежного покрова около 5 м - в долине Варзоба на высоте 2800 м и около 6 м - в долине Кашкадарья на высоте 3300 м. К востоку количество осадков и мощность снежного покрова уменьшаются, достигая в Алайском хребте 70 см.

Высокогорная и сильнорасчлененная среднегорная часть хребтов Памиро-Алая характеризуется значительной лавинной опасностью, развитием очень густой сети ежегодно сходящих лавин, хотя лавин очень большой мощности в этом районе не отмечалось. Среднегорные и низкогорные западные отроги хребтов также лавиноопасны. В этих районах всюду наблюдаются конусы мелких лавин. Но степень лавинной опасности здесь слабая - из-за небольшой мощности лавин и нерегулярности их схода. К районам со слабой лавинной опасностью отнесены также северо-западные отроги Памиро-Алая - хребты Нуратау и Актау, где на космических снимках следов лавин не были обнаружены, но условия рельефа таковы, что в исключительно многоснежные годы сход их возможен.

В Южных отрогах Памиро-Алая - невысоких хребтах Актау, Каратау, Вахшском (2000-2200 м) - среднемесячные температуры воздуха положительны в течение всего года, и устойчивый снежный покров не образуется. Поэтому лавины могут возникать только как исключительное явление в очень многоснежные годы. К районам со слабой лавинной опасностью отнесены лишь узкие полосы вдоль гребней этих хребтов, расширяющиеся в восточной части района, где хребты достигают высоты 3000 м, и образуется устойчивый снежный покров, однако лавины имеют небольшое распространение (их следы были отмечены в верховьях долин Яхсу и Кызылсу). Лавины в хребтах Памиро-Алая сходят ежегодно с декабря по апрель, они связаны с сильными снегопадами, оттепелями и весенним потеплением. Преобладают сравнительно небольшие лавины объемом 500-1000 м³, падающие с высоты 1000-2000 м. В долине реки Варзоб высоты падения лавин исключительно велики - от 2500 до 4000 м.

2. По условиям лавинообразования и интенсивности лавинной деятельности резко различаются Западный Памир и Дарваз, с одной стороны, и Восточный Памир - с другой. Западный Памир и Дарваз являются наивысшими участками гор, окружающих Таджикистан с юга. Здесь сконцентрированы вершины высотой 6000-7000 м. Рельеф района характеризуется сильнорасчлененными формами, резкими контурами хребтов, острыми гребнями и пиками, крутыми склонами, узкими и глубокими долинами, днища которых нередко расположены на 3000-4000 м ниже гребней хребтов. Такой характер рельефа и почти полное отсутствие растительности на склонах предопределяет возможность развития чрезвычайно густой сети мощных лавин с огромными высотами падения. Для склонов типичны формы эрозионно-лавинного рельефа. Такие же условия рельефа характерны и для Заалайского хребта.

На Восточном Памире, несмотря на большие абсолютные высоты (5000-6000 м), рельеф имеет среднегорный характер: относительные высоты хребтов не превышают 1000-1500 м, очертания склонов мягче, альпийский тип рельефа развит слабо, между хребтами располагаются широкие долины, большую площадь занимают выровненные платообразные поверхности. Однако по условиям рельефа и здесь возможен сход лавин, правда, значительно более редких и меньшей мощности, чем на Западном Памире.

Климатические условия Западного и Восточного Памира различаются еще резче,

чем условия рельефа. Высочайшие хребты Западного Памира, хотя и занимают положение внутри горной страны, благодаря большим высотам получают достаточное количество осадков - до 900 мм. Осадки выпадают в основном в холодный период года, 2/3 от годового их количества приходится на период с ноября по май, максимум осадков - на март - апрель. Выше 3000-3500 м в течение почти всего года осадки выпадают в твердом виде, и мощность снежного покрова достигает 80 см, а в центре района - более 1 м. Характерна значительная пестрота в распределении осадков - нижняя зона склонов, глубокооврезанные долины получают всего 200 мм.

Восточный Памир, защищенный от западных потоков вершинами Западного Памира, исключительно беден осадками: годовое количество их не превышает 60-70 мм, мощность снежного покрова менее 20 см. Однако в результате сильных ветров и перераспределения снежного покрова, возможно, его скопление в понижениях рельефа, достаточное для схода лавин в отдельных местах.

Территория Западного Памира, Дарваза и Заалайского хребта характеризуется значительной степенью лавинной опасности, развитием густой сети лотковых лавин, падающих с больших высот - 2000-3000 м - и поэтому имеющих большую мощность. Сход лавин отмечается с конца декабря до конца марта и связан с метелевым перераспределением снега и весенним потеплением. Возможны также лавины, связанные с процессами перекристаллизации внутри снежной толщи, возникающие в связи с большой интенсивностью солнечной радиации. Вершины и крутые склоны долин, расчленяющих плато Восточного Памира, отнесены к районам со слабой лавинной опасностью.

Степень лавинной опасности определяется сочетанием условий рельефа и снежности. Выделяются районы с высокой, низкой и слабой лавинной опасностью, и, кроме того, районы, безопасные в лавинном отношении. Каждая из этих 4 групп образуется при определенном сочетании рельефа и климатических условий, и поэтому степень лавинной опасности может быть определена путем сопоставления карт оценки рельефа и климата.

Значительной лавинной опасностью характеризуются районы альпийского высокогорья даже в условиях средней снежности, среднегорные районы со значительной снежностью и низкогорные многоснежные районы. Средняя лавинная опасность характерна для малоснежных районов альпийского высокогорья, мало - и среднеснежных среднегорных районов, низкогорных районов со средней и значительной снежностью. Слабой степенью лавинной опасности отличаются среднегорные районы при очень небольшой снежности, малоснежные низкогорные районы, предгорные районы в условиях значительной и большой снежности.

На составленной нами карте «Лавинная опасность» (рис.) выделены лавиноопасные склоны трех типов с различной степенью лавинной опасности.

1. Склоны с высокой степенью лавинной опасности. Лавины в них встречаются часто (более половины имеющихся логов представляют собой пути схода лавин), сходят регулярно, ежегодно или по несколько раз в год. Сюда относятся районы альпийского высокогорья всех горных регионов Таджикистана, среднегорные сильнорасчлененные территории в достаточно увлажненных районах, со значительной высотой снежного покрова (около 70 см и более), низкогорные районы в условиях очень большой снежности (более 1.5 м), например, долина реки Зидды, многоснежных районах Восточного Памира.

2. Склоны со средней степенью лавинной опасности. В них: либо разрежена сеть лавин - менее половины имеющихся логов представляют собой пути схода лавин или сама сеть логов очень редка; либо при достаточно густой сети лавины сходят неежегодно, несистематически, в годы с повышенной снежностью или особыми метеорологическими условиями; либо имеет место сочетание обоих условий, что чаще всего и бывает. К этой

группе относятся в основном районы среднегорий (сильнорасчлененного - при сравнительно небольшой снежности, менее 50-70 см, средне- и слаборасчлененного - при значительной снежности, более 70 см), низкогорий (при значительной снежности), платообразная поверхность с сильным приречным расчленением и т. п.

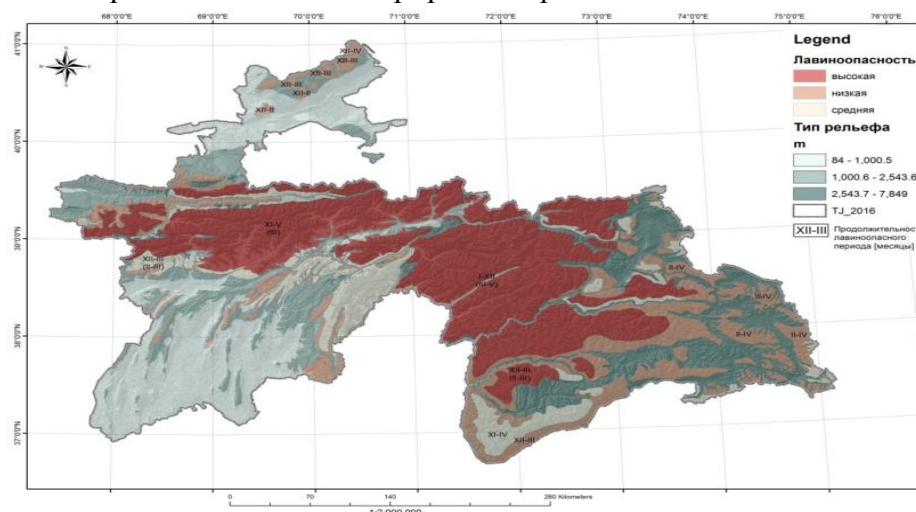


Рис.1. Карта лавиноопасных районов Таджикистана. Автор Саидов М.С.

3. Склоны с низкой степенью лавинной опасности, в которых лавины сходят очень редко, они встречаются лишь на отдельных небольших по площади участках (наиболее крутых частях склонов подветренных экспозиций, в пригребневых частях, где возможно обрушение надувных козырьков и т.п.), либо лавины сходят только в многоснежные годы, иногда имеет место и то и другое. В целом к этому типу относятся районы с небольшой, средней мощностью снежного покрова, но такие, для которых характерны значительные колебания условий снежности, а в отдельные годы бывает достаточно мощный для образования лавин снежный покров. Примером могут служить краевые части хребтов Западного Тянь-Шаня, где зона массового схода лавин, обычно ограниченная высотами 1400-1800 м, в многоснежные годы распространяется до высот 1000 м.

Слабая лавинная опасность характерна также для районов, где условия рельефа не способствуют сходу лавин, хотя снежный покров и достаточно мощный - предгорные районы, выровненные плато с глубоким приречным расчленением. К этому типу относятся: среднегорные районы с малоснежными зимами, например Восточный Памир (Мургабский район); низкогорные районы с нормальной средней снежностью; предгорья и мелкогорья в многоснежных районах Файзабад, северо-западный склон хребта Петра Первого, Кураминский хребет на севере Таджикистана и т.д.

В особую категорию выделены районы с потенциальной лавинной опасностью, в которых в настоящее время лавины не наблюдаются, но при изменении природных условий хозяйственной деятельностью человека там они могут образовываться. Это в большинстве случаев сильнозалесянные горные районы, в которых рельеф и мощность снежного покрова обеспечивают условия образования лавин, но густой лес на склонах хорошо сдерживает снег или способствует его равномерному распределению (например, долина реки Обихингоу, южный склон Вахшского хребта и т.д.) При сведении леса в этих районах усилится метелевый перенос, неравномерность распределения снега и возможность схода лавин на склонах. В некоторых многоснежных районах со склонами небольшой крутизны лавины могут образовываться при создании искусственных крутых откосов - выемке грунта на склонах и т.п., и в этом смысле они также потенциально лавиноопасны.

Необходимо отметить, что достоверность определения степени лавинной опасности

и точность проведения границ, ввиду разнородности материалов неодинаковы. Достоверно определенными лавиноопасными склонами мы считаем участки, обеспеченные материалами наблюдений (территории, прилегающие к снеголавинным станциям, бассейны, в которых проходят снегомерные маршруты) и другими фактическими данными, включая экспедиционные обследования, аэровизуальные наблюдения и данные анкетного опроса.

Кроме этого, к достоверно определенным лавиноопасным склонам отнесены территории альпийской высокогорной зоны, границы которой проводили с использованием крупномасштабных топографических карт, где эта зона выделяется достаточно четко.

Районы, где не было фактических наблюдений за лавинами, и значительная лавинная опасность склонов выявлена в результате анализа географических условий - рельефа и климата, - отнесены к недостаточно уверенно определенным лавиноопасным районам. Те участки, где географический анализ при отсутствии прямых сведений о сходе лавин давал уверенный ответ о наличии и степени лавинной опасности, считали составленными не вполне достоверно. Сюда же отнесены районы, где дешифрирование космических снимков не давали достаточно твердого ответа о степени лавинной опасности.

К группе районов с неуверенно определенной степенью лавинной опасности, отнесены участки, где анализ географических условий не дает уверенного ответа о возможности схода лавин, а фактические данные о лавинах отсутствуют. Сюда, в частности, можно отнести районы со слабой степенью лавинной опасности, установить которую бывает довольно сложно, и районы с потенциальной лавинной опасностью, достоверное выделение которых невозможно. Нелавиноопасные районы, как правило, определяются с высокой степенью достоверности, но все же в отдельных случаях - при переходе от равнин к предгорьям, низкогорьям - безопасность в лавинном отношении определяется не вполне уверенно.

В заключение следует отметить, что данная работа подводит итог анализа накопленных сведений о распространении лавин в Таджикистане. Географический анализ условий лавинообразования с оценкой рельефа и климатической обстановки, а также аэровизуальные наблюдения прошлых лет и изучение космических снимков позволяют утверждать, что обеспечена необходимая достоверность в определении степени лавинной опасности склонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Таджикской ССР [Текст]. - Душанбе-М.: ГУГК, 1968. - 199 с.
2. Атлас КИПР Республики Таджикистан [Текст] / Масштаб 1:500 000. - Душанбе-Москва: ГУГК, 1983. - 83 с.
3. Ашуров Н. Грозные явления природы в Таджикистане [Текст] / Н. Ашуров, Б.Н. Мамадалиев, А.А. Яблоков // «Мир путешествий». - Душанбе, 1999. - С. 66-81.
4. Яблоков А.А. Лавины Памирского тракта [Текст] / А.А. Яблоков // МГИ. - М., 1999. - № 92. - С. 18 - 21.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛАВИН НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА: УСЛОВИЯ ЛАВИНООБРАЗОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЛАВИННОГО РЕЖИМА

В данной статье дана оценка территории по степени лавинной опасности, включая потенциально лавиноопасные территории, на которых при неправильном освоении районов могут возникнуть лавины. В методологическом плане научная новизна работы заключается в разработке иерархической системы таксонов лавинных комплексов и алгоритма расчета характеристик лавинных процессов.

Ключевые слова: лавина, опасность, снег, ледник, лесной покров, рельеф, плато, горы.

THE SPREAD OF AVALANCHES ON THE TERRITORY OF TAJIKISTAN: CONDITIONS OF THE AVALANCHES FORMATION AND CHARACTERISTICS OF AVALANCHE MODE

In the article assesses the site according to the degree of avalanche danger, including potentially dangerous avalanche areas in which improper development of the area cause avalanches. In terms of methodology, the scientific novelty of the work is to develop a hierarchical system of the avalanche complexes taxons and algorithm of the calculation characteristics avalanche processes.

Key words: avalanche, danger, snow, glacier, forest cover, terrain, plateaus, mountains.

Сведения об авторах: *М.С. Саидов* – доктор геолого-минералогических наук, директор научно-исследовательского центра Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан

Р.А. Сангинов – аспирант 2-го курса кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета

Н.М. Расулов – заведующей лаборатории научно-исследовательского центра Государственного комитета по земельному управлению и геодезии Республики Таджикистан, аспирант АН РТ

С.М. Саидов – студент 5-го курса кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ И ИХ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Ф.Дж. Дамонов, Ш.З. Талбова

Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан

Создание здоровых и безопасных условий труда и экологически здорового состояния является основным для государства и каждого работающего.

Все это закреплено в законах Республики Таджикистан-об охране труда, об окружающей среде, об экологической экспертизе, о кодексе земли и воды, а также других нормативных и правовых документах, согласованных с профсоюзом и отраслевыми министерствами. Экология в переводе с греческого слово QIKOS - дом- окружающая среда и место жительства, LOGOS-обучение, имеется ввиду взаимоотношения людей, группы организмов между собой и окружающей средой.

Таджикистан- небольшая страна, и поэтому ее доля в глобальных выбросах парниковых газов (ПГ) весьма невелика. Показатель выбросов двуокиси углерода (CO₂) на душу населения у Таджикистана самый низкий из центрально азиатских стран: на его долю приходится лишь 2-3% всех атмосферных выбросов CO₂ в регионе. За последние 15 лет структура выбросов ПГ существенно изменилось. Наивысший уровень выбросов CO₂ и всех ПГ в целом был зафиксирован в 1990 году, однако начиная с 2000 года выбросы ПГ, судя по всему, вновь демонстрируют тенденцию к росту. Особенно это видно в хлопко перерабатывающей отрасли.

Наша страна, как одна из производителей и экспортеров хлопкового волокна, заинтересована в дальнейшем развитии и модернизации отраслей промышленности по переработке хлопка, привлечении иностранных инвестиций в эту отрасль. В связи с этим, в данном направлении правительство Республики Таджикистан ведет целенаправленную политику по развитию текстильной отрасли, в рамках комплексной задачи реформирования и совершенствования всей хлопковой отрасли.

За последние годы построены десятки заводов по первичной переработке хлопка-сырца, их количество в настоящее время достигло более 60, это является велением времени, т.е. строительство маломощных хлопкозаводов в большинстве случаев себя оправдывает. В настоящее время мощности существующих хлопкозаводов позволяют переработать за год до 1,5 миллиона тонн хлопка-сырца.

Несмотря на то, что проблемы технического перевооружения хлопкоочистительных заводов все время находятся в поле зрения работников отрасли, существует ряд проблем, в том числе экологические. Необходимо принимать меры для сохранения чистоты воздуха, охраны и улучшения окружающей среды.

Таким образом, совершенствовать технику и технологию на хлопкозаводах необходимо не только в направлении повышения качества хлопковой продукции, уровня

механизации и автоматизации технологических процессов, сокращения эксплуатационных и трудовых затрат, а также с одновременным решением экологических проблем.

Технологический процесс первичной переработки хлопка-сырца сопровождается значительным выделением пыли, загрязняющей воздух производственных помещений и атмосферу, что может послужить предпосылкой для возникновения профессиональной патологии и аллергических заболеваний. Оседая пыль загрязняет территорию завода и производственные помещения и неблагоприятно сказывается на работе машин и обслуживающего персонала. Кроме того, при недостаточной очистке атмосферных выбросов возможно нежелательное осаждение значительного количества пыли на прилегающей к хлопкозаводу или заготпункту территории.

Высокая запыленность отработанного воздуха и значительное его количество (55 м/с на одно батарейном заводе) осложняют задачу его очистки перед выбросом. По санитарным нормам СН 245-71 предельно допустимая концентрация (ПДК) пыли в воздухе рабочей зоны равна 2-4 мг/м³ (в зависимости от содержания двуокси кремния). Запыленность же атмосферных выбросов должна быть не выше той, которая устанавливается предписанными нормами для запыленности воздуха в приземной зоне населенных пунктов. Практически ПДК пыли в атмосферных выбросах не должна превышать 80 мг/м³.

Фракционный состав пыли хлопкозавода колеблется в значительных пределах. Частицы размером до 5 мкм составляют 17,8-36,4%; от 5 до 10 мкм - 26,2-43,2%; от 10 до 50 мкм - 21,3-33,4% и свыше 50 мкм-5,0-23,9%.

Система экологического управления представляет собой часть общей системы административного управления предприятия, включающая определенную организационную структуру, которая осуществляет деятельность по планированию, созданию, внедрению, использованию определенных процедур для достижения экологической политики предприятия

Нарушение экологической среды влечет административную, уголовную и материальную ответственность руководителей предприятий, отделений, цехов и работников дехканских хозяйств.

Основными нарушениями характерными для хлопкоочистительных заводов и фермерских хозяйств являются следующее:

- хлопковая пыль, состоящая из органической и минеральных фракций;
- продукты сгорания жидкого и газообразного топлива;
- выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников;
- выбросы вредных веществ от передвижных средств по ингредиентам;
- выбросы парниковых газов;
- отходы животноводства и птиц;

Таблица 1 Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе населенных мест, вредных веществ хлопкоочистительных заводов, фермерских хозяйств и других источников загрязнения городов и поселков и их ПДК

№ п/п	Наименование вещества	Молекулярный вес	Растворимость, г/л	ПДК, мг/м ³	Фактически на заводе, мг/м ³	Превышение выбросов ПДК, мг/м ³
1	Пыль хлопковая	28,09	не разлагается	4	10	6
2	Двуокись серы	40,1	разлагается	6	8	2
3	Пыль металлическая	159,7	не разлагается	10	12	2
4	Эмульсол	165,3	не разлагается	4	6	2
5	Саж, С	12,01	не разлагается	3,5	8	4,5

6	Оксид углерода, CO	28,01	0, 041	20	22	2
7	Окись азота, NO ₂	46,01	0,184	20	24	4
8	Пары бензина	104,6	не разлагается	100	120	20
9	Фосфора треокись P ₂ O ₅	109,94	регенерируется	0,05	6	1
10	Карбамид	109,9	разлагается	10	12	2
11	Калий сульфат	104,4	разлагается	10	14	4
12	Калий нитрат	104,6	разлагается	5	9	4
13	Калий хлорид	104,6	разлагается	5	9	4
14	Аминофос	104,6	разлагается	4	6	2
15	Загрязняющие вещества	200	разлагается	12	17	5
16	Твердые вещества	68,7	не разлагается	0,19	0.25	0,06
17	Углеводороды	2Д	разлагается	0,006	0,008	0,002
18	Прочие	1,1	разлагается	0,003	0,004	0,001

В таблице 1 приведены предельно-допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе населенных мест, вредных веществ хлопкоочистительных заводов, фермерских хозяйств и других источников загрязнения внутри городов и поселков.

Анализ таблицы 1 показывает, что перевешенные некоторых веществ перевешает ПДК (предельно допустимую концентрацию) вредных веществ в 2,5 раза, по многим показателям в 2 раза, следует отметить, что многие на окружающую землю и воду.

Ожидается, что климатические изменения усугубят существующие проблемы и повысят необходимость более эффективных подходов к обеспечению устойчивого переработки хлопка-сырца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сафаров Ф.М. Организация технологического процесса переработки хлопка-сырца и охраны окружающей среды на хлопкоочистительных заводах / Ф.М. Сафаров, Х. Хамиджонов. -Душанбе, 2010.
2. Таджикистан «Обзоры результативного экологической деятельности», второй обзор. -Нью-Йорк и Женева, 2013.
3. Агентство по статистике Таджикистана. Охрана окружающей среды Республики Таджикистан. Статистический сборник. -Душанбе, 2009.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ И ИХ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

В статье приведены основные и косвенные вредные вещества влияющие на экологию и здоровье работников и их безопасность в условиях изменения климата в Центральной Азии.

Ключевые слова: экология, экономика, изменения климата, хлопко-перерабатывающие заводы, управления, технологический процесс, атмосфера.

ENVIRONMENTAL SITUATION AND ITS IMPACT ON THE HEALTH OF WORKERS AND THEIR SAFETY IN THE FACE OF CLIMATE CHANGE

The article presents the basic or indirect harmful substances affecting the environment and the health of workers and their safety in the face of climate change in Central Asia.

Key words: ecology, economy, climate change, cotton processing plants, management, technological process, atmosphere.

Сведения об авторах: *Ф.Дж. Дамонов* - старший научный сотрудник отдела «Экономика водного хозяйства» ГУ «ТаджикНИИГиМ» Министерство энергетики и водных ресурсов РТ

Ш.З. Талбова – ведущий инженер отдела «Экономика водного хозяйства» ГУ «ТаджикНИИГиМ» Министерство энергетики и водных ресурсов РТ

ШИРОКОМАСШТАБНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В РЕГИОНЕ

З.М. Гафарова

Таджикский национальный университет

Приоритетной задачей в регионе на ближайшую перспективу является разработка и внедрения стратегий комплексного использования и интегрированного управления водными ресурсами (в дальнейшем ИУВР), которые оптимизируют режимы регулирования стока в интересах ирригации и гидроэнергетики.

Страны Центральной Азии сравнительно недавно внедрились в проникновение ИУВР. Одним из путей комплексного совершенствования водного и сельскохозяйственного сектора является ИУВР, которое внедряется с 2002 года в Ферганской долине. В проекте «ИУВР Фергана» наряду с НИЦ МКВК, IWMI, SDC участвовали министерства водного хозяйства Таджикистана, Кыргызстана, Узбекистана и семь областей Ферганской долины.

В настоящее время путь решения водно-энергетических проблем в регионе это поэтапный переход на ИУВР, которая подразумевает систему принципов имеющих преимущества над существующей системой управления водно-энергетическими ресурсами:

- переход на бассейновый метод управления - это обеспечит стабильное и равноправное водообеспечение водопользователей;
- налаженной и отрегулированной координации действий на всех уровнях водопользования – это обеспечит минимальные потери воды в пределах бассейна;
- установление реальных фактических тарифов - это обеспечит эффективное использование водных ресурсов;
- стимулирование водосбережения – обеспечит продуктивность воды;
- учет на всех системах водохозяйственного комплекса – это обеспечит контроль и правильный учет водных ресурсов.

Согласно исследованиям специалистов, при улучшении управления водными ресурсами возможно ежегодно иметь дополнительные 5,1 км³ воды. Если эту воду использовать для увеличения производства хлопка, то прибыль составит примерно 100 млн.долл. США в год [3].

ИУВР применяется и оправдал себя в Испании, Италии и во Франции. Концепция ИУВР по мнению Духовнова В.А. позволяет за счет общественного участия, интеграции науки и производства, совмещения интересов различных отраслей (горизонтальная интеграция), увязки уровней водной иерархии и ликвидации организационных потерь на их стыках (вертикальная интеграция), а также привлечения других источников воды резко сократить дефицит водных ресурсов [1].

Применение ИУВР в пилотном проекте Ферганской долины на территории трех стран Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана на площади 130 тыс.га орошаемых земель позволило за период 2004-2009 годов сэкономить 250 млн.м³ воды в год. Результатом эффективного использования водных ресурсов на этих землях стало увеличение на 64-122% [1] продовольственной продукции – зерна, фруктов, овощей, мяса и молока.

Согласно проведенного мониторинга методов водосбережения в рамках проекта «WUFMAS» было выявлено, что не все методы водосбережения рекомендуемые ирригационной наукой находят широкое применение в практике орошаемого земледелия в ЦАР. Новые водосберегающие технологии орошения используется исключительно редко из-за отсутствия финансовых средств. В регионе применяются в хозяйствах

эффективные технологии полива, лишь по причине получения высокой урожайности сельхозкультур, заинтересованность в водосбережении из-за отсутствия стимулов практически отсутствует.

Необходимо в регионе применять дополнительные существенные стимулы для водосбережения. В настоящее время водосбережение в регионе является преимущественно «вынужденным мероприятием», требуется такие стимулы, которые способствовали бы добровольному применению водосберегающих технологий, даже при отсутствии дефицита водных ресурсов, т.е. необходимы дополнительные институциональные меры направленные на совершенствование организаций, стимулов и правил.

Реабилитация и реконструкция ирригационной инфраструктуры требует почти в 2 раза меньше финансовых затрат, чем строительство новых сооружений, хотя эффект от реконструкции ирригационно-дренажной сети не менее, чем освоение новых земель. По мнению специалистов от улучшения ирригационной инфраструктуры урожайность зерновых может увеличиться на 25-30%, а овощей на 50-70%.

Общая площадь сельскохозяйственных угодий в Центральной Азии пригодных для обработки составляет 59 млн.га, из которых под орошаемое земледелие занято примерно 10,08 млн.га. Земли общей площадью 37,6 млн.га подвержены засолению и подтоплению различной степени. Деградация земель происходит в результате совместного влияния природных и антропогенных факторов.

Потенциально пригодные земли требует проведения комплекса сложных и дорогостоящих мелиоративных мероприятий по улучшению структуры почв. Эта ситуация, в сочетании с дефицитом воды, создает естественные предпосылки для противоречий не только между государствами региона, но и внутри государств, преимущественно в районах, где наблюдается неравномерность демографической нагрузки (табл. 1)

Таблица 1. Водно-земельные ресурсы Центрально-Азиатского региона на 2014год

Страны	Объём стока форми- руемый в странах км ³ /год	Средний водо- забор км ³ /год	Орошае- мые земли тыс.га	Населе- ние млн. чел	Приве-денная площадь орошаемых земель га/чел	Среднеудель- ная водообес- печенность км ³ /г/ч
Казахстан	4,5	15,29	1422	16,84	0,084	3,2
Кыргызстан	29,3	5,3	836	5,54	0,15	10,3
Таджикистан	64,0	14,29	750	7,6	0,09	8,4
Туркменистан	2,78	27,07	1752	6,7	0,23	0,41
Узбекистан	8,84	71,69	4259	29,8	0,14	0,29
Афганистан	6,18	-	250	35,0	0,007	0,17
Всего	115,6	133,64	9269	101,48	0,091	1.9

Источник: составлено автором по данным [5]

Из потенциально пригодных к использованию земель в Центральной Азии 77% подвержены деградации растительного покрова, 9,1% засолены в результате орошения, 3,6% - засоление почв вызванное высыханием Аральского моря, 5,9% - водной эрозии, 1,5% - дефляции, 2,4%- техногенному опустыниванию.

В Казахстане площадь сельскохозяйственных угодий 222,6 млн.га, из них 187,9 млн.га (82,2%) - пастбища, 22,3 млн.га - пашни, 7,1 млн.га- залежи. Земли в обработке - 47,0 млн.га. Пригодные земли для орошения 23,3 млн. га, засоленные и солонцеватые почвы- 94,4 млн. га, эрозией охвачено 30,5 млн. га, площадь орошения - 1,422 млн. га.

В Кыргызстане площадь земель сельскохозяйственного назначения 5,6 млн.га, из них 9188 тыс.га пастбища, 10,8 млн.га – площадь сельскохозяйственных угодий из которых 88% в разной степени деградированы - подвержены засолению 1180,8 тыс.га и 118,6 тыс.га подтоплены.

В Таджикистане площадь сельскохозяйственных угодий составляет 750 тыс.га, из них орошаемые 502,8 тыс.га. Площадь засоленных и солонцеватых почв вышедших из оборота 21 тыс.га, площадь подверженная к опустыниванию составляет 4,33 млн.га, водной эрозией подвержено в разной степени 59% территории страны.

В Туркменистане 60% орошаемых угодий имеют различную степень засоленности. Свыше 50% земель подвержены эрозии и дефляции, более 23,1% территории подвержены грунтовым водам (глубина 1,0-2,5).

В Узбекистане засоленные земли составляют 51% площади орошаемых земель, от 20-40% орошаемых земель подвержены дефляции, 2,8 млн.га пастбищ нуждаются в обводнении и более 160 тыс.га земель подвержены техногенному воздействию.

В Центральном-Азиатском регионе монокультура является одним из негативных факторов ухудшения мелиоративного состояния земель. При выращивании монокультуры хлопчатника в течении длительного периода в орошаемом земледелии происходит деградация почв, сокращается урожайность культуры.

Процесс деградации почв ведет к экономическим потерям, так по подсчетам специалистов в Туркменистане экономический ущерб от засоления почв составил 141,6 млн. долл. США. В Узбекистане экономический ущерб от деградации почв составил 31,9-77,3 долл. США на 1 гектар. В Казахстане по данным III Национального доклада Республики Казахстан об осуществлении Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, общие годовые экономические потери в стране, возникшие от прямых и косвенных эффектов деградации земли, оценены в \$6,2 млрд.

Дефицит воды в регионе во многом связан с проблемой неэффективного управления ирригационными системами. Например, уровень потребления воды на гектар площади в Центральной Азии - бассейне Аральского моря - на 30% выше, чем в Египте и Пакистане.

На орошаемых массивах различных стран с высокой ирригационной технологией и техникой полива, продуктивность поливной воды достигает от 1,5 до 2,5 кг сельскохозяйственной продукции на 1м³ поданной воды, а удельные затраты воды составляют от 0,15 до 0,6 м³ на 1 кг выращенного урожая.

По мнению автора без понимания причин сегодняшних проблем практически не возможно их устранение и движение вперед. Поэтому следует четко определить причину возникновения сегодняшних проблем, а затем уже устранять их, т.е. сначала определить точный диагноз болезни, а затем лечить эту болезнь.

Автор считает, основная ошибка, которая привела к сегодняшним проблемам мелиоративное состояние земли является, то что в пятидесятые годы прошлого столетия при развитии ирригации основное внимание было уделено инженерной стороне вопроса - совершенствованию и строительству водозаборных сооружений, водохранилищ и каналов. Техники полива, который является ключом мелиорации земель аридной зоны, не уделялось особого внимания.

В исследуемом регионе в пятидесятые годы была проведена реформа связанная с переходом на бороздковую технику полива, в то время этот вид полива был самым дешевым, что наглядно отражено в таблице 2.

Таблица 2. Стоимость конструкций орошения на 1965 год

Конструкция орошения	Единица измерения	Цена (в совет. рублях)
Выводные борозды в земляном русле	100 погон. метрах	30
Гибкие шланги	100 погон. метрах	4500

Алюминиевые жесткие трубопроводы	100 погон. метрах	8000
----------------------------------	-------------------	------

Источник: составлено автором согласно [2]

Применение дешевых технологий полива в регионе за очень короткий период времени привел к комплексному кризису в бассейне Аральского моря за долго до истинного истощения водных ресурсов.

Применение бороздковой техники полива на орошаемых землях Центрально-Азиатского региона, которая в основном имеет высокую водопроницаемость, ведет к перерасходу оросительной воды как минимум в два–три раза при совершенно неблагоприятном режиме влажности для выращивания на них культур. При этом вся «потерянная» вода не просто теряется, а создаёт совершенно нетипичные для аридной зоны проблемы по борьбе с засолением и заболачиванием земель, на прилегающих территориях (в так называемых «зонах выклинивания грунтовых вод») [6].

Согласно мнению ученых [4] применение водосберегающих технологий полива по сравнению с бороздковым поливом позволяет поднять продуктивность воды в 1,8 раза на среднее водопроницаемых почвах, а для высоко водопроницаемой почвы продуктивность воды может возрасти в 4,0 раз.

Дальнейшее совершенствование технологии выращивания сельскохозяйственных культур и повышения их урожайности в условиях аридного климата, обеспечивающее их сохранение от деградации и нехватки водных ресурсов связано с водосберегающими и энергосберегающими технологиями. Почти вся орошаемая площадь Центрально-Азиатского региона применяет традиционную технику полива – поверхностно-бороздковый способ, имеющий множество недостатков к которым можно отнести:

- образование ирригационной эрозии почвы;
- потеря воды от водозабора составляет 40-50%;
- неравномерное увлажнение почвы;
- низкий КПД оросительных систем

Для улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на региональном и национальном уровнях, странам необходимо базироваться на повышении продуктивности земель и экономии оросительной воды, что требует проведение следующих мероприятий:

- применение наиболее эффективных и экономически обоснованных средств полива;
- оптимизация режима полива;
- внедрение льготного кредитования для приобретения средств совершенной техники полива;
- внедрение дифференцированного режима орошения;
- улучшение плодородия орошаемых земель;
- восстановление и рекультивация земель;
- борьба с вторичным засолением, подтоплением и дефляцией почв;
- анализ и мониторинг состояния орошаемых земель;
- совершенствование регионального сотрудничества по борьбе с деградацией земель;
- устранение угрозы трансграничного загрязнения водных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Духовный В.А. Водосбережение и рациональное использование водных ресурсов – основа будущего выживания / В.А. Духовный // Сбр. науч. трудов Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказ, Центральной Азии. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2015. -вып.7. – С.5.
2. Морозова А.Н. Функционально-стоимостной подход к совершенствованию гидромелиоративных систем. [Электронный ресурс]. <http://water-salt.narod.ru/svyz.htm>
3. Проект управления водными ресурсами и окружающей средой. Региональный отчет -№2. -С.23.
4. Севрюгин В.К. Оценка продуктивности орошения при различной технике полива / В.К. Севрюгин, А.Н. Морозов // Экономический вестник Узбекистана. – 2001. -№ 9. -С.26-29.

5. Справочник секретариата Интеграционного Комитета Евразийского экономического сообщества. -М., 2010. -С.112. Статистический обзор мировой энергетики, опубликованный в 2015 году по состоянию на 2014 год.
6. Широков Ю.И. Пути совершенствования гидромелиоративных систем Узбекистана / Ю.И. Широков, А.Н. Морозов. [Электронный ресурс]. <http://watersalt.narod.ru/svyz.htm>

ШИРОКОМАСШТАБНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В РЕГИОНЕ

В статье рассмотрены вопросы внедрения интегрированного управления водными ресурсами, а также полученный результат от внедрения ИУВР в пилотной программе в рамках Ферганской долины. Обосновано необходимость широкомасштабного внедрения ИУВР.

Ключевые слова: ИУВР, ирригация, водные ресурсы, бороздковый метод полива, орошение, низкий КПД, трансграничные реки, аридная зона, засоление, минерализация.

WIDESPREAD USE INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT IN THE REGION

The article deals with issues of integrated water resources management implementation, as well as the result of the implementation of IWRM in the pilot program as part of the Fergana Valley. The necessity widespread deployment of IWRM are justified.

Key words: IWRM, irrigation, water resources, furrow irrigation method, irrigation, low efficiency, transboundary rivers, arid zone, salinization, mineralization.

Сведения об авторах: *З.М. Гафарова* – старший преподаватель кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета Таджикского национального университета

УЧАСТИЕ И ВКЛАД РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН В ГЛОБАЛЬНОМ ВОДНОМ ПРОЦЕССЕ

Г.В. Шарифов, Т.Г. Гулов, Р.А. Абдуллоев, Х.М. Исоев

Таджикский национальный университет,

Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан

В настоящее время для разработки и составления стратегического плана социально-экономического развития любого государства, вопросы определения потенциала водных ресурсов являются первоочередной задачей. Таджикистан располагает огромными запасами пресных водных ресурсов регионального значения. Учитывая глобальные проблемы, связанные с острым недостатком пресной воды во многих регионах мира и в частности в Центрально-Азиатском регионе, Лидер нации, Основатель мира и национального единства, Президент Республики Таджикистан Эмомали Рахмон отметил: «Всем следует понять, что ценность воды не меньше нефти, газа, угля и других видов топлива и энерго-источников для устойчивого будущего развития страны и региона».

Как страна инициатор четырех важных водных резолюций Генеральной Ассамблеи ООН – «Международный год пресной воды», 2003 г.; «Международное десятилетие действий «Вода для жизни», 2005-2015 г.; «Международный год водного сотрудничества», 2013 г. и «Международное десятилетие действий «Вода для устойчивого развития», 2018-2028 гг, Республика Таджикистан весьма заинтересована в успешной реализации и продвижении целей новой декады. Значительной глобальной проблемой становится увеличение частоты стихийных бедствий, связанных с водой. В целях привлечения внимания правительств, международных организаций и доноров к данной проблематике, а также в рамках прошлой водной декады, Правительство Республики Таджикистан с 27 по 29 июня 2008 года организовало Международную конференцию по сокращению рисков стихийных бедствий, связанных с водой. В ходе состоявшихся дискуссий на этой Конференции были выдвинуты новые предложения и рекомендации, которые нашли свое отражение в итоговом документе Душанбинской Декларации. В

частности, участниками были поддержаны инициативы Республики Таджикистан о посвящении второй половины Международного десятилетия действий «Вода для жизни» увеличению помощи бедным и развивающимся странам в решении водных проблем. Для обеспечения стран Центральной Азии чистой питьевой водой было предложено и поддержано создание Международного Консорциума по использованию вод Сарезского озера.

На 60-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН было предложено провести в Республике Таджикистан, как в стране инициатора Международного десятилетия действий «Вода для жизни», 2005-2015 г, Международной конференции в целях оценки эффективности действий и подведению итогов первой половины международной декады с доведением её результатов до широкой международной общественности. В связи с этим, Генеральной Ассамблеей ООН 21 декабря 2009 г. была принята новая резолюция (68/198) о необходимости осуществления среднесрочного обзора, хода выполнения Международного десятилетия действий «Вода для жизни», 2005-2015 г, которая также была инициирована Республикой Таджикистан, в соавторстве с 36 государствами-членами ООН. Инициатива Республики Таджикистан о проведении в Душанбе в июне 2010 года Международной конференции высокого уровня по среднесрочному обзору хода выполнения Десятилетия действий «Вода для жизни» (2005-2015 г.), была нацелена именно на необходимость промежуточной оценки достигнутого прогресса в реализации целей Международного водного десятилетия и определения актуальных задач на вторую половину декады.

В рамках подготовки к международной конференции, в Интерактивном Диалоге высокого уровня, посвященной международной декаде проходившей под эгидой ООН 22 марта 2010 года в г. Нью-Йорке приняла участие делегация Республики Таджикистан во главе с Премьер-министром страны. Выступая на Всемирном водном форуме в Стамбуле, Президент Республики Таджикистан Эмомали Рахмон предложил адаптировать основополагающие международно-правовые документы в области водопользования с учетом современных требований и вызовов. Он также выступил с инициативой объявления 2012 года Международным годом водной дипломатии для укрепления сотрудничества в урегулировании водных отношений, считая, что это даст позитивный импульс не только для достижения целей Международного десятилетия действий «Вода для жизни» 2005-2015 г, но и Целей Развития Тысячелетия.

В начале XXI века человечество пришло к осознанию того, что столкнулось с серьезным дефицитом водных ресурсов. Особенно болезненным становится этот вопрос для бедных слоев населения. Ситуация ухудшается с каждым годом и на повестку дня ставится серьезный вопрос о необходимости управления этими ресурсами. Президент Республики Таджикистан Эмомали Рахмон, выступая 1 октября 1999 года на 54-й сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций, предложил провозгласить 2003 год, Международным годом пресной воды. На 55-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН (20 декабря 2000 г.) 2003 год был провозглашен Международным Годом пресной воды. 2003 год был первым годом после того, как Организация Объединенных Наций предприняла всеобъемлющий обзор 10-летнего прогресса, достигнутого начиная с исторического Саммита 1992 года в Рио-де-Жанейро. Проблема пресной воды наиболее ярко выделялась среди приоритетных вопросов обзора 2002 года, и была в центре внимания различных подготовительных мероприятий и международных инициатив 2002 года. Новейшая история становления независимого государства показывает, что Таджикистан реально был и остается одним из инициаторов активных действий по рациональному использованию и совместному управлению водных ресурсов на глобальном уровне. Об этом, свидетельствуют, многочисленные инициативы Республики Таджикистан, как на региональном, так и на глобальном уровнях.

В рамках мероприятий посвященных Международному году пресной воды, 29 августа по 1 сентября 2003 года в г Душанбе был организован и проведен Международный Форум по Пресной Воде, на котором Президентом Республики Таджикистан Эмомали Рахмоном была выдвинута идея об объявлении 2005-2015 годы Международным десятилетием действий «Вода для жизни». Эта инициатива была поддержана участниками Форума. Генеральная Ассамблея ООН на основе Душанбинской декларации приняла соответствующую резолюцию 58/217 от 23 декабря 2003 года и объявила 2005-2015 годы Международным десятилетием действий «Вода для жизни». Эта инициатива была поддержана участниками Форума. Генеральная Ассамблея ООН на основе Душанбинской декларации приняла соответствующую резолюцию 58/217 от 23 декабря 2003 года и объявила 2005-2015 годы Международным десятилетием действий «Вода для жизни». С 30 мая по 1 июня 2005 года, основываясь данной резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН, Правительство Республики Таджикистан в города Душанбе, совместно с институтами ООН и другими международными организациями организовало Международную конференцию по региональному сотрудничеству в бассейнах трансграничных рек. Данное мероприятие стало связующим звеном между III Всемирным водным Форумом в 2003 г. в Киото и Всемирным водным Форумом в 2006 г. в Мехико.

Признавая основным вызовом для водных ресурсов изменения климата Президент Республики Таджикистан в 2009 г. на юбилейной встрече Всемирной Метеорологической Организации в Женеве и затем на встрече сторон Киотского протокола по изменению климата в Копенгагене предложил учредить Международный фонд по сохранению ледников.

Водные инициативы Республики Таджикистан, в частности, подержанные Генеральной Ассамблеей ООН Международный год пресной воды 2003, Международное Десятилетие Действий «Вода для жизни», 2005-2015 годы, закрепили понимание у мирового сообщества в необходимости перехода от обсуждений, выражения намерений и провозглашения обязательств к выполнению практических мер. Это новая стратегическая цель международного сообщества - во имя жизни и человечества.

В соответствии с резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН A/69/215 от 19 декабря 2014 года, в городе Душанбе 9-10 июня 2015 года состоялась Международная конференция высокого уровня по итогам реализации Международного десятилетия действий «Вода для жизни», 2005-2015 гг. Главной задачей конференции была всесторонняя оценка прогресса, достигнутого в ходе реализации Десятилетия, выявление пробелов и рекомендации, которые продвинут международные усилия по достижению международно-согласованных целей по водным ресурсам.

На церемонии открытия Конференции в своей речи Президент Республики Таджикистан Эмомали Рахмон осветил тему воды, которая стала приоритетной на глобальном уровне, и подчеркнул важность совместной концепции, как достичь содержательных результатов. Кроме того, он затронул проблемы управления, использования и защиты водных ресурсов в Таджикистане. Президент обратил внимание на необходимость закрепления достигнутых результатов Десятилетия «Вода для жизни» и продолжения мобилизации усилий для обеспечения устойчивого развития водных ресурсов, включая Цели устойчивого развития по воде. В этой связи он предложил объявить новое Международное десятилетие действий «Вода для устойчивого развития».

Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун отметил важность консолидации усилий международного сообщества для решения водных проблем и поддержал призыв Таджикистана по новому Десятилетию действий по воде. Он выразил уверенность, что Душанбинская конференция станет еще одним позитивным шагом в этом направлении.

Итогом Конференции стала Декларация Международной конференции высокого уровня по итогам реализации Международного десятилетия действий «Вода для жизни», 2005-2015 гг., которая призывает все заинтересованные стороны к последовательным и большим скоординированным действиям на всех уровнях в целях выполнения Повестки в области развития на период после 2015 года. Декларация затрагивает разные аспекты управления, использования и защиты водных ресурсов, особенно, когда это касается водоснабжения и санитарии, продовольствия, энергии и, в более широком смысле, устойчивого развития.

Декларация призывает члены-государства продвигать зеленую экономику; принять меры по достижению устойчивости к воздействиям глобальных вызовов; увеличить финансирование; улучшить управление; укреплять сотрудничество, особенно, в трансграничных зонах; и предпринять другие шаги, направленные на конкретное решение возникающих водных проблем.

Ряд высокопоставленных представителей выразили поддержку и глубокий интерес к инициативе Президента Республики Таджикистан объявить новое Международное десятилетие действий «Вода для устойчивого развития», направленное на закрепление достижений Десятилетия действий «Вода для жизни» и оказания содействия реализации Целей устойчивого развития по воде.

Правительство Таджикистана представило Декларацию вместе с Итоговым документом Председателя в Генеральную Ассамблею ООН на ее 70-й сессии.

Генеральной Ассамблеей ООН 21 декабря 2016 года была принята новая резолюция о Международном десятилетии действий «Вода для устойчивого развития», которая была инициирована Республикой Таджикистан в соавторстве с 177 государствами-членами ООН, ставшая значимым водным событием для мирового сообщества. Новое Международное десятилетие начнется во Всемирный день водных ресурсов 22 марта 2018 года и закончится во Всемирный день водных ресурсов 22 марта 2028 года. Следует отметить, что Таджикистан активно продвигает водные вопросы в глобальной повестке дня и является инициатором практически всех «водных» резолюций Генеральной Ассамблеи ООН за последнее десятилетие.

Данная водная инициатива впервые была озвучена Президентом Республики Таджикистан, Лидером нации уважаемым Эмомали Рахмоном на седьмом Всемирном водном форуме, 12–17 апреля 2015 года в Корее, где получила широкую поддержку участников форума, а также поддержку высоких представителей государств-членов ООН, институтов ООН, международных и региональных организаций, финансовых институтов и НПО в ходе Международной конференции высокого уровня по итогам Международного десятилетия действий «Вода для жизни» (2005–2015 годы), 9-10 июня 2015 года, Душанбе и Симпозиума высокого уровня по Шестой цели устойчивого развития: «Обеспечения всеобщего доступа к воде и санитарии», 9-10 августа 2016 года, Душанбе.

В контексте Резолюции особо отмечено: «водные ресурсы имеют решающее значение для устойчивого развития и ликвидации нищеты и голода и что между водными ресурсами, энергетикой, продовольственной безопасностью и питанием существует неразрывная связь и что водные ресурсы абсолютно необходимы для развития людских ресурсов и обеспечения здоровья и благополучия людей и имеют жизненно важное значение для достижения целей в области устойчивого развития и других соответствующих целей в социальной, экологической и экономической областях.

Урбанизация, рост численности населения, опустынивание, засуха и другие экстремальные климатические явления и изменение климата, а также отсутствие возможностей для обеспечения комплексного водопользования приведут к дальнейшему обострению проблем, связанных с отсутствием доступа к безопасной питьевой воде,

основных услуг в области санитарии и прочных навыков гигиены, гидрологическими бедствиями и нехваткой воды...»

Новое Международное десятилетие поставила перед собой следующие цели: повышение внимания к устойчивому развитию и интегрированному управлению водными ресурсами для достижения социально-экономических и природоохранных целей и к осуществлению и пропаганде соответствующих программ и проектов, а также к расширению сотрудничества и партнерства на всех уровнях для содействия реализации согласованных на международном уровне целей и задач, связанных с водными ресурсами, в том числе содержащихся в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года.

Данное десятилетие делает акцент на вопросы нехватки воды, санитарии, эффективности (продуктивности) экосистем, сточные воды и необходимость обеспечения интегрированного управления водными ресурсами, в том числе, подземными водами, природой и реками, рисками для и от воды, а также на вопрос «взаимосвязи», включая внутреннюю связь между различными целями устойчивого развития.

Новое Десятилетие будет:

- Способствовать улучшению координации и инклюзивности игроков, вовлеченных в управление водными ресурсами на всех уровнях.
- Совершенствовать накопление и распространение знаний, при этом обеспечивая доступ к этим знаниям (включая технологии и подходы), а также накопление новой информации по ЦУР, связанным с водными вопросами.
- Поддерживать существующие и новые инициативы, направленные на принятие страновых обязательств и их выполнение, а также финансирование и координацию деятельности доноров путем усиления уже существующих механизмов координации на глобальном и региональном уровнях и рассмотрения инновационных методов финансирования.
- Создавать прочную основу для консолидации наших усилий, направленных на дальнейшее решение вопросов, связанных с управлением водными ресурсами, на период 2018-2028 годы, а также мобилизует учреждения ООН и международное сообщество для выполнения Целей устойчивого развития, связанных с водой.

Международное десятилетие действий «Вода для устойчивого развития», 2018-2028, наряду с другими глобальными водными инициативами Республики Таджикистан придает особое место и лидирующую роль Таджикистану на международном уровне по водным вопросам, обеспечивает признание международным сообществом Таджикистана, как страны-лидера по продвижению глобальной водной повестки дня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выступление Президента Республики Таджикистан на Международной Конференции высокого уровня по итогам реализации Международного десятилетия действий «Вода для жизни», 2005-2025гг. -Душанбе, 9 июня 2015.
2. Выступление Президента Республики Таджикистан на Международного симпозиума высокого уровня по Шестой цели устойчивого развития – «Обеспечение всеобщего доступа к воде и санитарии». -Душанбе, 9 августа 2016.
3. Итоговые документы Международной Форум по пресной воды. -Душанбе, 01 августа 2003.
4. Итоговые документы Международная конференция по региональному сотрудничеству в бассейнах трансграничных рек. -Душанбе, 31 мая – 01 июня 2005.
5. Итоговые документы Международная конференция по сокращению стихийных бедствий, связанных с водой. -Душанбе, июнь 2008.
6. Итоговые документы Международная Конференция высокого уровня по среднесрочному всеобъемлющему обзору хода выполнения Международного десятилетия действий «Вода для жизни», 2005-2025гг. -Душанбе, июнь 2010.
7. Итоговые документы Международная конференция высокого уровня по водному сотрудничеству. - Душанбе, 20–21 августа 2013.

8. Итоговые документы Международная конференция высокого уровня по итогам реализации Международного десятилетия действий «Вода для жизни», 2005-2025гг. -Душанбе, 9 - 11 июня 2015.
9. Итоговые документы Международной симпозиум высокого уровня по Шестой цели устойчивого развития – «Обеспечение всеобщего доступа к воде и санитарии». -Душанбе, 9 - 10 августа 2016.
10. Рациональное использование водных ресурсов трансграничных рек Центральной Азии. Материалы республиканской научно-практической конференции посвященной «Международному году сотрудничества в области воды, 2013». Душанбе 04 мая 2013г. –Душанбе: ООО «Румайса», 2013. –С.147.

УЧАСТИЕ И ВКЛАД РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН В ГЛОБАЛЬНОМ ВОДНОМ ПРОЦЕССЕ

Глобальные водные инициативы Республики Таджикистан придали особое место и лидирующую роль на международном уровне по водным вопросам и обеспечили признание международным сообществом Таджикистана, как страны-лидера по продвижению глобальной водной проблемы. Эти инициативы дадут импульс решению водных проблем на национальном, региональном и мировом уровне.

Ключевые слова: инициатива, лидерство, вода, международный, региональный, мир, Таджикистан, конференция, симпозиум, проблема, решение, страна.

PARTICIPATION AND CONTRIBUTION OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN TO THE GLOBAL WATER PROCESS

The global water initiatives of the Republic of Tajikistan gave to the country a special place and leading role on promotion of water issues at the international level and ensured international recognition of Tajikistan as a leader to promote global water issues. These initiatives will give impetus to the solution of water issues at the national, regional and global levels.

Key words: initiative, leadership, water, international, regional, world, Tajikistan, conference, symposium, problem solution, country.

Сведения об авторах: *Г.В. Шарифов* – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии, Таджикский национальный университет. Телефон: **918-29-75-44**. Е-mail: **gulsharifov@mail.ru**

Т.Г. Гулов – начальник Управления водных ресурсов, Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан. Телефон: **93-487-00-05**. Е-mail: **gulov-62@mail.ru**

Р.А. Абдуллоев – главный специалист Управления водных ресурсов, Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан. Телефон: **93-400-34-72**. Е-mail: **rustam.water@gmail.com**

Х.М. Исоев - главный специалист Управления водных ресурсов, Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан. Телефон: **93-407-40-95**. Е-mail: **isoev.haet@mail.ru**

ИГН МОДЕЛИ ТИПИЗАЦИИ И ПРОГНОЗА ГЛЯЦИО-МЕРЗЛОТНЫХ ГЕОРИСКОВ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ И МИРА

Ш.Э. Усупаев, Ш.Ф. Валиев, С.А. Ерохин, Р.А. Усубалиев, А.Э. Шакиров, С.Ж. Орунбаев, А.С. Дудашвили

**Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли, г. Бишкек,
Кыргызская Республика,
Таджикский национальный университет, Республика Таджикистан**

Следы древних глобальных изменений палеоклимата в виде георисковгляцио-мерзлотного генезиса представлены в разрезах четвертичного периода. В горных странах выделяются от 4 до 8 стадий смены веков оледенения с межледниковыми периодами. Оледенения Земли и ее субчастей взаимосвязаны парагенетически с многолетне-мерзлыми породами и в результате деградации или гляциальной нагрузки вызывают знакопеременные вертикальные движения и по законам изостазии трансформируют литосферу горных стран и ледниковых щитов. Смены веков оледенений и межледниковий, деградации многолетне-мерзлых грунтов, связаны с закономерностями изменения широтной зональности в сопряжении с высотной поясностью и отражены в составе, строении, состоянии и свойствах представленных разрезами пост-криогенных отложений [1-4].

Оледенения и многолетне-мерзлые породы в связи с их весьма чувствительными к климатическим изменениям характеристикам, индуцируют геориски в виде: 1. Пульсаций их языков; 2. Ледовых обвалов; 3. Фирновых лавин; 4. Прорывов воды из внутрiledниковых полостей; 5. Образовании прорыво-опасных плотин при-ледниковых и / или морено-ледниковых горных озер; 6. Образования обрушением части ледника и/или лавинным материалом завальных прорыво-опасных плотин горных озер.

Геокриологические опасные процессы и явления представляют угрозу для всех видов строительства на мерзлых грунтах. Высокие темпы деградации ледников приводят к георискам безвозвратной потере источников пресной экологически чистой питьевой воды. Геориски от гляцио-тектонических движений формируют в теле ледников разломы и трещины приводящие к ледовым пульсациям, обрушениям, оползаниям и обвалам. Землетрясения и сейсмо-тектонические подвижки разделяют единый ледник на различные по размерам ледовые блоки. Актуотектонические движения создают напряженно-деформационные состояния в массивах ледника что ускоряет процесс распада и деградации оледенения.

На составленной ИГН модели криосферы Земли (Рис.1.) выделены различными цветамигеономы: 1-оледененности (красный); 2-мерзлотности (зеленый); 3-морской-ледовости зимой (фиолетовый); 4-морской-ледовости летом (синий); 5. территориальности (коричневый); 6. акваториальности (голубой); 7. перекрестного совпадения территориальности и акваториальности (коричневые и голубые линии). ИГН модель показывает, что в условиях глобального потепления климата в 1-ую очередь будут деградировать ледники по широтной закономерности вначале экваториальные, затем с пиками их максимумов на 25 с.ш., 38 с.ш., 46 с.ш, 62 с.ш. После экваториального оттаивания ледников высоки риски дегляциации на 45 ю.ш. Более устойчивы к деградации оледененности на 76 ю.ш, и 62 с.ш. в связи с развитием максимального пика мерзлотности на 65 с.ш. [1].

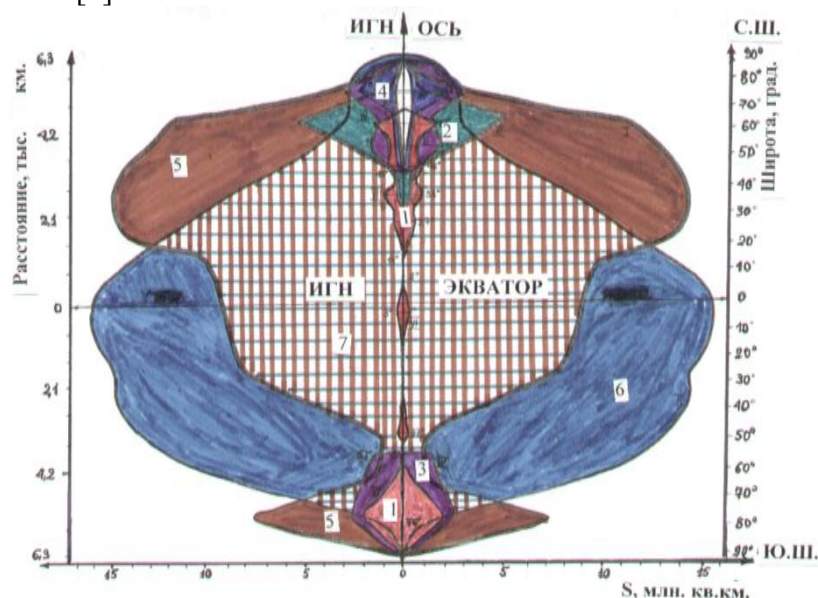


Рис. 1. ИГН модель по-широтного распределения типизации и прогноза георисков гляцио-мерзлотного характера на планете Земля и ее субчастях

Кыргызстан состоит из 2-ух Тянь-Шаньской и Памиро-Алайской частей горных систем где 94,2% ее территории лежит выше 1 км. над уровнем моря, а 40,8% выше 3 км. Климат резкоконтинентальный с контрастами высотной поясности. Кыргызстан имел 8208 ледников площадью 8100 км², которые питают 6 бассейнов рек. Оледененность распределена по их площади в бассейнах стока рек в следующем уменьшающемся

порядке: 1. р. Сары-Джаз 33% от общего оледенения Кыргызстана, 2. р. Нарын-17%, 3. горное обрамление Ферганской долины-12%, 4. р. Кызылсуу-западный-8%, 5. бессточный бассейн оз. Иссык-Куль-8%, 6. северный склон Кыргызского хребта-5,8%. Крупные 7 ледников имеют площади от 65 км² до 632 км² и длину от 11 до 60,5 км.

Примером детальных исследований ЦАИИЗ ледников и прорыво-опасных горных озер и изменений климата Кыргызстана, является выполненные работы по проекту «Обсерватория глобальных изменений Центральной Азии». ЦАИИЗ совместно с GFZ Потсдам (Германия) создали уникальную высокогорную станцию на высоте 3,6 км. вблизи оз. Мерцбахера в срединной части самого крупного в Кыргызстане ледника Энилчек.

Обсерватория им. проф. Готфрида Мерцбахера» оборудована комплексом научных приборов работающих в автоматическом режиме, жилым и бытовым мини-кампусом, мониторинговой сетью получения и передачи данных через VSAT и IRIDIUM связь и позволяет решать следующие задачи: 1. Оценка динамики ледников Центрального Тянь-Шаня; 2. Моделирование водного баланса ледника Энилчек; 3. Выявление индикаторов изменения климата через гляциальные процессы и явления; 4. Коррелятивная оценка климатических и гляциальных данных; 5. Выяснение механизма прорыва оз. Мерцбахера; 6. Он-лайн наблюдения за климатическими, сейсмическими, гляциологическими показателями; 7. Изучение внутриледниковых дренажных систем; 8. Выполнение междисциплинарных исследований регионального и планетарного характера.

ЦАИИЗ на базе Высокогорной обсерватории Готфрида Мерцбахера ежегодно проводит на леднике Энилчек абляционные и GPS измерения, для получения расходных составляющих и расчёта баланса массы ледника; получения скоростных характеристик движения различных сегментов ледника; геофизические съемки для мониторинга гляциальной тектоники и ледовых разрывных нарушений в районе оз. Мерцбахера. Так, Орунбаевым С.Ж., Усупаевым Ш.Э. проведены записи сейсмических шумов в 22 точках по профилю Юг-Север (рис.2). Регистрация колебаний почвы и ледяного слоя проводилась на сейсмостанции Mark (сенсор MarL3D4 и дигитайзер EDL). Получены записи микросейсм по 22 пунктам измерений с продолжительностью записи по 30 минут. Методом спектральных отношений (H/V) оценки сейсмического риска, установлен пик резонанса в частотах 6,7 Hz и 8 Hz, приурочен к верхней части слоя ледника[2-3].

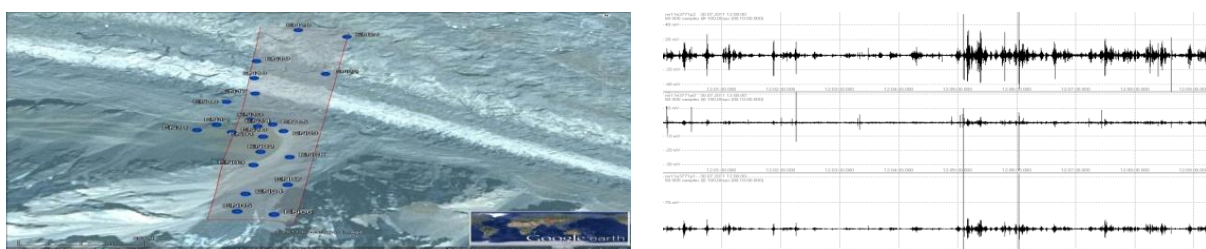


Рис.2. Пункты расположение измерений сейсмических шумов по профилю (22 пунктов, длина профиля -1,5 км)

Определение резонансной частоты моренных и ледовых толщ, проводили по спектральным соотношениям горизонтальных и вертикальных компонентов, используя уравнение:

$$f = V_s / 4h$$

где f = резонансная частота V_s = скорость поперечной упругой волны h = толщина слоя. Также, учитывались при обработке записей комплексные ситуации, при сложных резонансных частотах, когда имелись несколько пиков в спектральном отношении: А. наличие сложной структурой, Б. слабое отличие импеданса, В. топография поверхности. По материалам исследования (Annie Souriau et al., и Victor Chen Tsai «The Use of Simple

Physical Models in Seismology and Glaciology») скорость V_s волны начиная от нижней границы 2.0 км/с уменьшается до поверхности 0.9 км/с. Например спектральный анализ записи пункта EN05

$$h = V_s / 4 * f ; V_s = (V_1 + V_2) / 2$$

В результате проведения полевых геофизических измерений методом не активной сейсмоки максимальная толща ледника составляет 137 м., в северной прибортовой части ледника 42,3 м.[2-3].

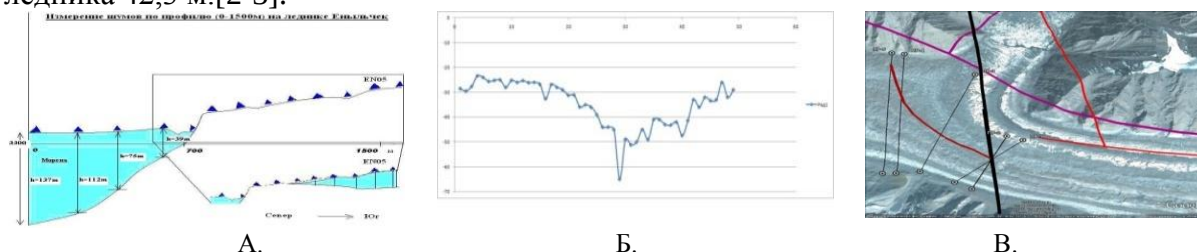


Рис. 3. Комплексное исследование ледника Энилчек: А. Профиль с определенной мощностью ледника по макросейсам 22 пунктов измерений) на леднике Южный Энилчек. Б. Космический снимок района геофизических исследований с нанесенными по GPS координатам пяти магнитометрическим профилями и выявленным новым разломом. в. График аномального магнитного поля (ΔТ) по ПР 3 (ICEDAM-POLIANA)

Геофизическое зондирование ледника Южный Энилчек в районе высокогорного прорыво-опасного оз. Мерцбахера проведенные Шакировым А.Э., Усупаевым Ш.Э. с помощью протонных магнитометров ММП-203 по 140 мобильным точкам измерений по маршрутам длиной более 12 км. по 5 профилям позволили при обработке данных на ПР-1 и 2 установить линияментную зону шириной 160 м. простирающейся с юго-востока на северо-запад (Рис.4). Дудашвили А.С., Шаршебаева А.К. и др. по поперечным и продольным профилям на леднике Южный Энилчек установлены абляционные пункты с их геопривязкой GPSTOPCONGB-1000. Наблюдения за динамикой термокарстовых озёр на поверхности ледника Южный Энилчек, выявлено озёра расположенные вблизи от ВГС например во время прорыва оз. Мерцбахера 16-20 июля 2011 г. и аналогично до 2015 г. резко теряли уровень воды и начали опорожняться во время прорыва ледовой плотины оз. Мерцбахера на фоне увеличения скорости движения ледника, что связано со смазывающим эффектом воды уменьшающей трение между коренным ложем ледника и массы льда [2-3].

Выше приведенные инструментальные измерения позволяют повысить точность абляции ледников, оценки водных ресурсов и выявить темпы и направления изменения климата в Кыргызстане и Центральной Азии



Рис. 4. А. Схема ежегодных абляционных пунктов и GPS измерений, проведение снегомерной съёмки, установка осадкомера «Третьякова»; Б. Бурение ледовых скважин паро-буром для установки абляционных рек.

На рисунке 2 представлены составленные ИГН модели закономерностей распределения геонотов оледенности и мерзлотности на территории Кыргызстана [1-3].

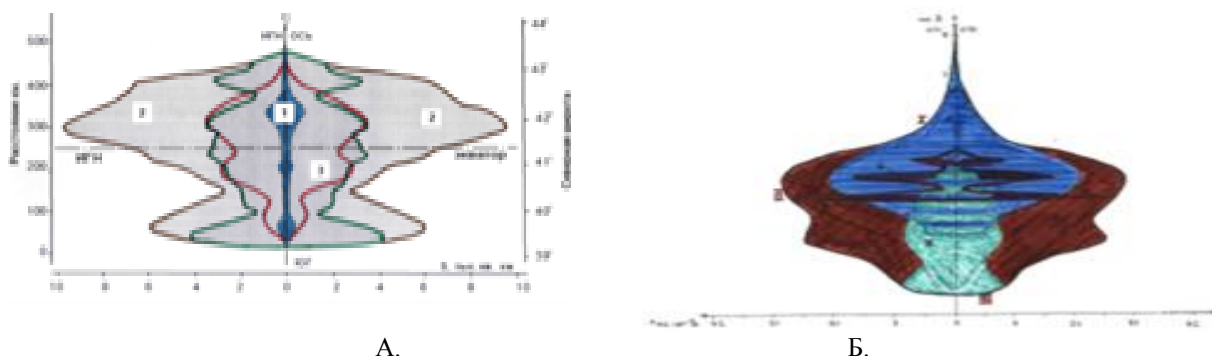


Рис. 5. ИГН модели латерального и по-высотного распределения геонормоволенности и мерзлотности прогноза георисков в Кыргызстане

Из ИГН модели 2-А видно, что геонорм-мерзлотности выделенный линией красного цвета имеет 3 максимальных пика, а геонорм-олененности 3 пика. Наиболее опасной с позиций деградации гляцио-мерзлотных условий является широта 39 град 30 мин, затем 40 град 45 мин и более устойчивой 42 град 00 мин.с.ш. На рисунке 2-Б показаны геонормы вертикального распределения мерзлотности (синий цвет) и олененности (черный цвет), где оленение развито в пределах высот от 2,8 до 4,3 км. и выше. Здесь закономерно выделяются три пика геонорма олененности показывающие что деградация ледников будет проходить в 3 этапа снизу вверх [1-3].

Ледники Таджикистана развиты в Тянь-Шаньской, Алайской и Памиро-Дарвазской горных системах на отметках от 3 км. в южной равнинной части территории до 7,495 км (пик Сомони). По Забирову Р.Д. до 1085 ледников имели длину более 1,5 км, а 16 более 16 км. и суммарную площадь 8041 км². До 91%, площади оленения находится в бассейне р.Аму-Дарьи. Ледник Федченко имеет длину более 70 км и площадь 907 км². На рисунке 6 составлена ИГН модель латерального по широтного распределения геонормов: 1. территориальности, 2. абсолютных отметок от 0 до 1 км., 3. олененности, где выделяются 4-пика геонорма олененности. Максимальный и широкий пик геонорма олененности расположен в северной части страны на широтах от 38 град. 30 мин. до 39 град. с.ш., который коррелируется с геонормом пика максимальной орогенности [1-4].

На ИГН модели (Рис.6-Б) по высотного распределения геонормов: 1.территориальности; 2.олененности; абсолютные отметки распространения ледников варьируют с 3 до 6 км. и выше. Максимальный пик геонорма олененности располагается на высоте 5,5 км. На ИГН модели (Рис. 3-А-Б) красной линией выделены геонормы-сейсмичности имеющие тесную связь с пиками развития геонорма-олененности, что свидетельствует на роль землетрясений в разрушении целостности ледников [1-4].

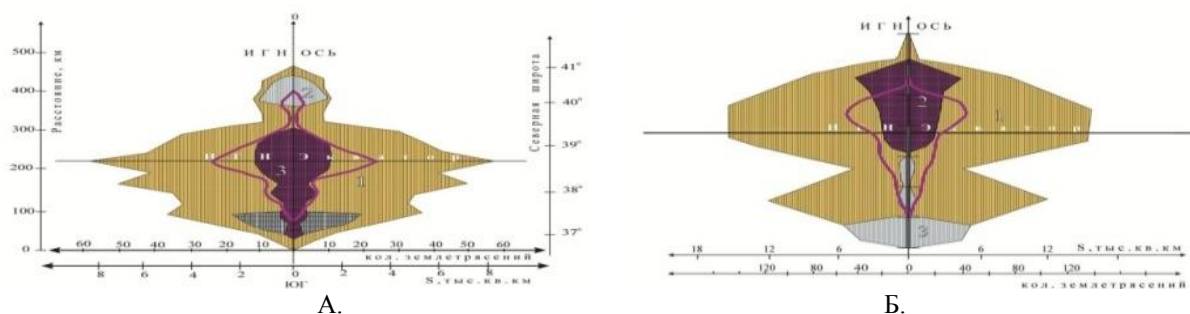


Рис. 6. ИГН модель латерального распределения интегральной площади трансформируемой гляциальными и сейсмическими георисками поверхности литосферы с геонормами: 1) территориальности; 2) олененности; 3) долинности; 4) числа сильных землетрясений для территории Таджикистана

При деградации оледенения ледники Таджикистана будут деградировать позднее во времени по сравнению с ледниками Кыргызстана.

Выводы

1. Разработанные ИГН модели позволяют выявить закономерности широтной и долготной изменчивости климат и типизации криосферных георисков горных стран Кыргызстана и Таджикистана и планеты Земля в целом.

4. ИГН методологию рекомендуется для прогнозирования деградации сопряженных многолетней мерзлоты, ледников, озер и изменения климата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усупаев Ш.Э. Инженерно-геономическая методология моделирования и оценки геокриосферных рисков при глобальном изменении климата на планете Земля и ее субчастях / Ш.Э. Усупаев // Сб. докладов научной конференции: «Перспективы использования водно-энергетических ресурсов Таджикистана в условиях изменения климата». - Душанбе, 2009. - С. 59–63.
2. Усупаев Ш.Э. Новые результаты площадной геофизической съемки плотинной грунтовой перемычки разделяющей на две части прорывоопасное озеро Мерцбахера на леднике Энгилчек. В кн.: Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики / Ш.Э. Усупаев, А.Э. Шакиров. - 10-ое изд. с дополнениями. - Б.: МЧС КР, 2013. - С. 629–631.
3. Усупаев Ш.Э. Новые оценки мощности ледника Южный Энгилчек и грунтовой “перемычки” с помощью измерения сейсмических шумов в районе озера Мерцбахера. В книге: Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики / Ш.Э. Усупаев, С.Ж. Орунбаев, А.Б. Джуманалиев. - 10-ое изд. с дополнениями. - Б.: МЧС КР, 2013. - С. 632–633.
4. Валиев Ш.Ф. Потенциальные геориски как следствие строительства Зеравшанского каскада ГЭС и ожидаемые их масштабы / Ш. Ф. Валиев, А.А. Каримов, Ш.Э. Усупаев // Журнал «Наука и новые технологии». - 2016.

ИГН МОДЕЛИ ТИПИЗАЦИИ И ПРОГНОЗА ГЛЯЦИО-МЕРЗЛОТНЫХ ГЕОРИСКОВ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ И МИРА

В статье рассмотрены ИГН модели особенности распределения и прогноза гляцио-мерзлотных георисков горных регионов и Мира.

Ключевые слова: типизация, модели, гляциология, многолетняя мерзлота, инженерная геономия, геориски.

IGN MODELS FORECAST TYPING AND THE GLACIER GEORISK FROZEN MOUNTAIN REGIONS AND THE WORLD

The article describes the features of the model IGN distribution and forecast the glacier permafrost geohazards mountain region and the world.

Key words: typing, model, glaciology, permafrost, engineering geonomy, geohazards.

Сведения об авторах: **Ш.Э. Усупаев** – доктор геолого-минералогических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ЦАИИЗ. Телефон: +996 312 55 63 63 (222); 0 555 888032. E-mail: sh.usupaev@caiaig.kg

Ш.Ф. Валиев - доктор геолого-минералогических наук, доцент, декан геологического факультета Таджикского национального университета. Телефон: (+992) 908777066. E-mail: valiev_sh@mail.ru

С.А. Ерохин - кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией ИВП и ГЭ НАН КР. Телефон: 0772 305 681. E-mail: erochin@list.ru

Р.А. Усубалиев – кандидат геологических наук, старший научный сотрудник, заведующий отделом ЦАИИЗ. Телефон: +996 312569773; 0556-19 67 09. E-mail: r.usubaliev@caiaig.kg

А.Э. Шакиров – научный сотрудник, руководитель сектора ЦАИИЗ. Телефон: 617208; 0552-35-86-42. E-mail: a.shakirov@caiaig.kg

С.Ж. Орунбаев – научный сотрудник, руководитель сектора ЦАИИЗ. Телефон: 0773-004590. E-mail: s.orunbaev@caiaig.kg

А.С. Дудашвили - кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник ЦАИИЗ. Телефон: +996 312 55 57 75 (204); 0553 991 663. E-mail: a.dudashvili@caiaig.kg

РАЗРАБОТКА АДАПТАЦИОННЫХ МЕР В ОТРАСЛИ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ (ПОТЕПЛЕНИЯМИ) КЛИМАТА

О.К. Комилов, М.Т. Гайратов

Таджикский национальный университет

Водные ресурсы являются основой развития всех отраслей экономики Таджикистана и главным образом для сельского хозяйства и энергетики. А обеспеченность водой этих отраслей зависит от изменения климата, и в первую очередь, в зоне формирования стока.

Изучение и оценка изменения климатических условий и его последствия в течение XX века на территории Таджикистана показали на положительную тенденцию температуры воздуха, сумм годовых осадков и испарений на всех высотных уровнях, что естественно отражается на физических и биологических системах. В частности, потепления климата будет вызывать повышения водности рек и связанное с ним увеличение частоты прохождения паводковых вод, сели, эрозий, размывов берегов и наводнений территорий. Также изменение климата может увеличить частоту и размеры экстремальных погодных условий, таких как засуха, увеличение испарение под влиянием повышенных приземных температур при недостатке увлажнения приводит к высыханию лесов, пастбищ и ряда влаголюбивых культур и др.

Противостоять негативным последствиям изменения климата позволяет изучения сложившейся ситуации, правильная оценка слабых мест в социально-экономическом положении страны и отрасли, Межгосударственной политике по управлению стока в зоне формирования и использование. Изменение климата предопределяет специалистам сельского и водного хозяйства пересмотреть принципы хозяйствования при выращивании сельскохозяйственных культур, регулирование стока рек, защите народнохозяйственных объектов и коммуникаций от угрозы наводнения, размыва берегов рек и другие.

Для улучшения состояния водного хозяйства республики необходимо проведении следующих мероприятий:

- руслоформирующие мероприятия посредством строительства продольных дамб и поперечных шпор или проведением дноуглубительных и русловыпрямительных работ с целью направления водного потока единым руслом и тем самым защиты населенных пунктов и пойменных земель от размывов и подтопления при прохождении паводковых расходов, а также защиты народнохозяйственных объектов и коммуникаций от разрушения.

- руслорегулировочные мероприятия для обеспечения водозабора из источников орошения посредством строительства водозаборных сооружений инженерного типа, обеспечивающие забор воды даже при низких уровнях воды в реке;

- повышение коэффициента полезного действия (КПД) внутрихозяйственной сети, межхозяйственных каналов и системы в целом. Для чего: водопроводящие сооружения на внутрихозяйственной сети нужно провести в трубах или лотках, а каналы в противофилтрационной одежде;

- повышения коэффициента земельного использования (КЗИ) путем уменьшения доли вспомогательных сооружений и коммуникаций на орошаемых землях (применяя как можно больше закрытых трубопроводов), уменьшении протяженности полевых дорог, полосы отчуждений и др;

- реабилитация существующих коллекторно-дренажных сетей и тем самым регулирования уровня грунтовых вод;

- увеличения площади орошаемых земель за счет освоения новых, расположенных в зоне распространения лессовых просадочных грунтов с применением соответствующих водосберегающих и противопросадочных технологий.

Серьёзным уязвимым фактором в секторе водного хозяйства является беспрепятственный пропуск речного стока по руслам рек, особенно в периоды прохождения по реке максимальных или паводковых потоков. Для беспрепятственного пропуска речного стока, исключающего разрушение берегов, затопление пойменных площадей, населенных пунктов и других коммуникаций, необходимо выполнение следующих русло регулировочных работ [4]:

- обвалование пониженных участков пойм или всей поймы земляными дамбами (валами) из местного грунта с облицовкой напорного откоса различными материалами: каменные наброски, бетонные или железобетонные плиты, габионные ящики, тетраэдры и др;

- спрямление извилин русла для повышения его пропускной способности;

- уменьшение расхода в обвалованном русле путем отвода части стока по обводным каналам или другими способами;

- соблюдение определенных соотношений между средними скоростями течения потока и средними глубинами в реке, при которых не возникает ни размыв и ни заиление русла наносами;

- создание оптимальной ширины русла по урезу воды с тем, чтобы в русле не образовались мели и острова, и чтобы исключалась возможность деления потока на рукава и протоки;

- желательно чтобы ширина, глубина и уклоны созданного искусственного русла обеспечивали бы беспрепятственное движение речного транспорта.

Естественно, что потепление климата сильно влияет на состоянии водного хозяйства республики, в частности:

- до определенного периода увеличиваются водность рек за счет таяния ледников и снежников – это приводит к полноводию, прохождению паводковых расходов по рекам, наводнению и затоплению большой площади пойменных земель и первой надпойменной террасы (если к этому не подготовиться);

- далее за счет уменьшения водности рек ощущается нехватка водных ресурсов (для Таджикистана, возможно, это не грозит катастрофой, но будет затруднен забор воды из источников, из-за расположения водозаборных сооружений выше отметки горизонтов воды 85% обеспеченности);

- в начальный период из-за увеличения водности рек создается проблема с пропуском стока по рекам и каналам, очистки от поступивших наносов, подъема уровня грунтовых вод (при плохо работающем дренаже) и другие. Затем из-за уменьшения водности – нехватка оросительной воды, особенно на водозаборах не инженерного типа, повышения степени засоления почв, выхода части орошаемых земель из сельскохозяйственного использования по причине засоления и опустынивания и другие;

- из-за нарушения дисбаланса между осадками и испарений возможно изменения биологического режима водопотребления сельскохозяйственных культур, а это может привести к изменению оросительных норм и изменению поперечных размеров водопроводящей сети и сооружений.

Резкое повышение уровня воды из-за интенсивного таяния снегов и ледников, особенно в озере, непосредственно примыкающим к отступающему леднику, может привести к внезапному прорыву плотины и, как следствие, к бурному течению потока, сметающему на своем пути все преграды: мосты, береговые линии, дороги, населенные пункты и другие коммуникации. Разрушение продолжается до полной потери энергетического потенциала потока, что может быть при выходе реки из горной и предгорной зоны в долины, рассеиваясь на многочисленные рукава и затопляя большие площади пойм. Ярким примером влияния метеоусловий на возникновение катастрофического паводка является наводнение в районе Хамадони в 2005 году [3].

Борьба с наводнениями и катастрофическими паводками направлена на изменение режима паводков в благоприятную сторону и сводится к системе комплексных мер на водосборе и в русле реки. Сюда относятся: регулирование стока водохранилищами, агролесомелиорация и регулирование самих русел рек.

Регулирование стока крупными водохранилищами (типа Нурекского и Рогунского) имеют свои преимущество—длительное накопление стабильного стока в чаще водохранилища, который используется в энергетическом и ирригационном режимах. Вместе с тем имеются и очень существенные недостатки — затапливаются огромные площади, повышается уровень грунтовых вод, отсутствуют методы промывки взвешенных и влекомых наносов в нижний бьеф и т.д. Водохранилище меньших объемов быстро заиливаются.

Агролесомелиоративные мероприятия уменьшают степень эрозионных процессов на склоновых участках бассейнов рек путем посадки деревьев и другой кустарниковой растительности или путем правильного выбора сельскохозяйственной культуры, уменьшающие водные и ветровые эрозии и другие.

Более долговечными и эффективными мерами в борьбе с негативными явлениями, связанными с изменениями климата (паводки, наводнение, разрушение берегов и сельской инфраструктуры и т.п.) может быть регулирование самих рек.

Регулирование речного русла достигается одновременным проведением целого ряда работ — спрямление речного русла, отсечение рукавов и староречий, расширение и углубление русла, устранение всех препятствий на пути движения водного потока, как в русле, так и на пойме.

Более половины территории республики расположена выше отметки 3000м над уровнем моря, где выпадает значительное количество осадков в виде снега, а большие высоты являются причиной оледенения. Ледниками занято 6% территории страны их количество насчитывается около 8500 с общей площадью 8476 км² в них аккумуляровано 567 км³ льда [1].

Около 90% территории Таджикистана может быть отнесено к зоне формирования стока Аральского моря, где по среднемноголетним данным ежегодно формируется около 64км³ поверхностного стока, что составляет 55,4%. Доля ледниковой воды во всем объеме стока рек Таджикистана составляет более 13км³ или почти пятую часть годового стока. В некоторых реках доля ледниковой воды доходит до 40-50%, а в период абляции (с июля по сентябрь) может превышать 70% годового стока. Одним из основных природных факторов колебания объема речного стока является изменение количество атмосферных осадков и оледенение территории.

В ряде долинных районов могут сократиться запасы подземных вод ввиду сокращения их подпитки поверхностными водами и осадками, соответственно, могут возрасти энергозатраты на машинный водоподъем. Кроме того, ожидается увеличение мутности воды на реках в связи с увеличением выпадения ливневых осадков в характерных районах республики и их влияния на эрозию почв. Усилится процесс заиливания водохранилищ.

Экономии оросительной воды можно достигнуть уменьшив расходы на суммарное водопотребление в поле, промывной нормы, потери воды в поле (на фильтрацию и сброс) и потери в оросительной системе.

Соответственно этим направлениям должны планироваться соответствующие водосберегающие мероприятия:

- уменьшение эвапотранспирации можно достигнуть путем полива через борозду, мульчированием почв, оптимизацией состава сельхозкультур, подбор маловодоемких культур, капельное орошение и др;

- уменьшение поливной нормы – создание оптимального мелиоративного режима соответствующими конструкциями дренажа и поливной техники, глубокое рыхление и гипсование, внедрение совершенных типов дренажа, которые позволяют регулировать уровень грунтовых вод и инфильтрации (дренаж двойного действия), исключение из орошения тяжелых почв и др;

- уменьшение потери воды в поле можно достигнуть поливами сосредоточенной струей по коротким бороздам, поливами переменной струей, современной поливной техникой, оптимальными размерами поливного участка и др;

- уменьшение потери воды в сети – облицовка каналов и другие противотифльтрационные покрытия, снижение организационных потерь, повторное использование сбросных вод и др.

Поскольку основным потребителем воды в республике является сельское хозяйство, на долю которого приходится до 90% забираемых водных ресурсов, а согласно прогнозам к 2050 году ожидается повышение среднегодовой температуры воздуха на 1.8-2.9⁰С, и следовательно, биологическая потребность растений в воде увеличится на 1–10%, что может привести к дефициту водных ресурсов для орошаемого земледелия, особенно, в летний сезон, то разработку модели оценки уязвимости к изменению климата целесообразно проводить для отрасли водного хозяйства.

Важное значение имеет согласование режима источника орошения и режима водопотребления, особенно при орошении из рек, т.к. режим реки и режим водопотребления изменяются по времени независимо друг от друга. Режим источника необходим для бесперебойного водоснабжения, орошения и обводнения, для целей судоходства, энергетического использования рек и др.

За критерий при назначении расчетного расхода реки принимают её ежегодную обеспеченность: при проектировании гидростанций – 90%; при орошении сельскохозяйственных культур – 85%; при хозяйственно-питьевом водоснабжении – 95% и др. Поэтому при проектировании орошения необходимо располагать данными о режиме (расходах и горизонтах воды, объеме стока и др.) источника орошения за возможно длинный ряд лет наблюдений в нужном створе реки. Зная режим источника разных годов, нужно правильно установить расчетный режим или из ряда лет разной водности выбрать определенный расчетный год. Расчетным годом должен быть такой который гарантирует работу системы с определенным нужным процентом обеспеченности водопотребления и, следовательно, определенную эффективность использования данного источника орошения.

Если при принятом процентном обеспеченности водопотребление для данной системы или бассейна реки за расчетный режим принять минимальный сток, то будет орошаться наименьшая площадь из возможной, часть земель не будет орошаться совсем, но зато воды всегда будет в достаточном количестве.

При расчете по максимальному году обеспеченности стока площадь орошения будет наибольшая, но зато в течение ряда лет она будет испытывать недостаток в оросительной воде, и тогда придется или не поливать часть площади (менее важные культуры), или отступать от принятого режима орошения.

При расчете на средний год по водности (50%) недостатки минимального и максимального годов обеспеченности стока уменьшаются, но не устраняются.

В связи с этим важное место при планировании использования водных ресурсов принадлежит составлению перспективных водохозяйственных балансов (ВХБ). Под водохозяйственным балансом понимают количественное соотношение наличных и пригодных к использованию водных ресурсов с запросами на воду потребителей в пределах определенной территории или бассейна, или зоны планирования за некоторый промежуток времени. Водохозяйственные балансы составляют для маловодных,

среднемаловодных и средних по водности лет, соответствующих расчетным обеспеченностям 95;75; и 50%.

Водохозяйственный баланс состоит из приходной, расходной и результирующей частей. К приходной части относят: речной и подземный сток рассматриваемой территории (W_c), приток воды с соседних бассейнов и возвратных вод с вышерасположенных участков ($W_{пр}$), переброску стока из других бассейнов ($W_{пб}$). Расходная часть включает: подачу воды потребителям ($W_{вз}$), подачу воды на санитарные цели, судоходство, отдых, а также на разбавления сточных вод ($W_{сан}$) и предельные минимальные расходы (W_{min}), которые должны поддерживаться в водотоке в маловодный период. Кроме того, необходимо учитывать регулирование стока водохранилищами ($+V$) и потери воды на фильтрацию и испарения (V_n). Результирующей составляющей водохозяйственного баланса являются избыток или дефицит водных ресурсов ($\pm W$).

Таким образом уравнение водохозяйственного баланса можно представить в следующем виде:

$$W_c + W_{пр} + W_{пб} - W_{вз} - W_{сан} - W_{min} = + V - V_n = \pm W$$

Различают перспективные, оперативные и отчетные водохозяйственные балансы. Перспективные водохозяйственные балансы составляют на период 15...20 лет и более. При перспективном планировании учитывают: изменение стока в результате изменение климата, человеческую деятельность, колебания норм водопотребления на человека, а также на выпуск единицы продукции в промышленности и сельском хозяйстве; совершенствование технологии водоемких потребителей; намечаемые структурные сдвиги в развитии и размещении производительных сил региона, оказывающие решающее влияние на характер и масштабы крупных водохозяйственных мероприятий. Оперативные водохозяйственные балансы охватывают ближайший предстоящий период эксплуатации водохозяйственной системы (год, сезон, квартал, месяц). Отчетные водохозяйственные балансы составляют за прошедший период.

Водохозяйственный баланс составляют для соответствующей территории: речного бассейна, экономического района, зоны планирования, республики или страны. С помощью водохозяйственных балансов оценивают наличие и степень использования водных ресурсов на соответствующей территории, устанавливают районы с их дефицитом и намечают мероприятия по развитию водного хозяйства и размещению водохозяйственных объектов (водохранилищ, трасс переброски и т.п.).

В зависимости от задач, характера и состава водопотребителей применяют различные виды регулирования стока, которые классифицируют по трем основным признакам: назначению, продолжительности и степени регулирования стока.

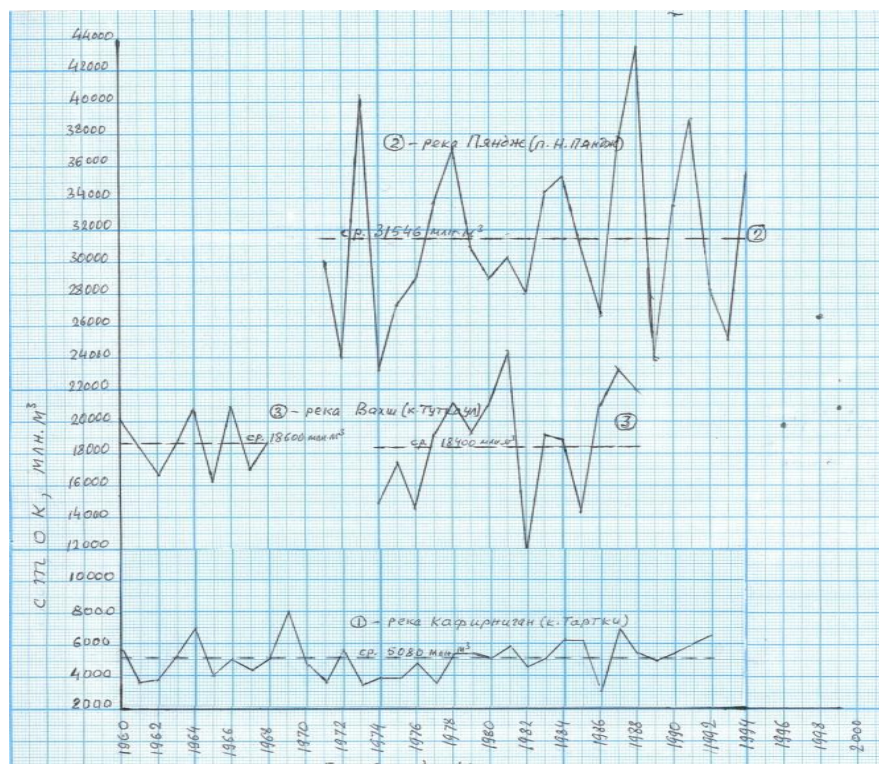


Рис. 1. Сток (-) и среднее многолетний сток (- - -) по рекам: 1-Кафирниган (п. Тартки), 2-Пяндж (п. н. Пяндж) и 3-Вахш (к. Туткаул)

На рис. 1. приведены фактически замеренные объемы стока крупных рек бассейна р. Амударьи за многолетний период с целью установления возможности обеспечения водой при различных сценариях развития народного хозяйства республики на современном этапе и на перспективу (увеличения численности населения, площади орошения, развития промышленности и др.). Определены средние многолетние данные по стоку рек Кафирниган, Вахш, Пяндж в их нижнем и среднем течении, наглядно отделяющие маловодные, средние по водности и многоводные годы.

На рис. 2. приведены многолетние данные по величине испарения и осадки по метеостанции г. Курган-Тюбе, расположенной на высоте 426м над уровне моря, где четко показывается превышение расходной части (испарения) водного баланса над приходной (осадки) частью (= 4,5 раза), которую следует пополнить орошением с оросительной нормой 10-12 тыс. м³/га.

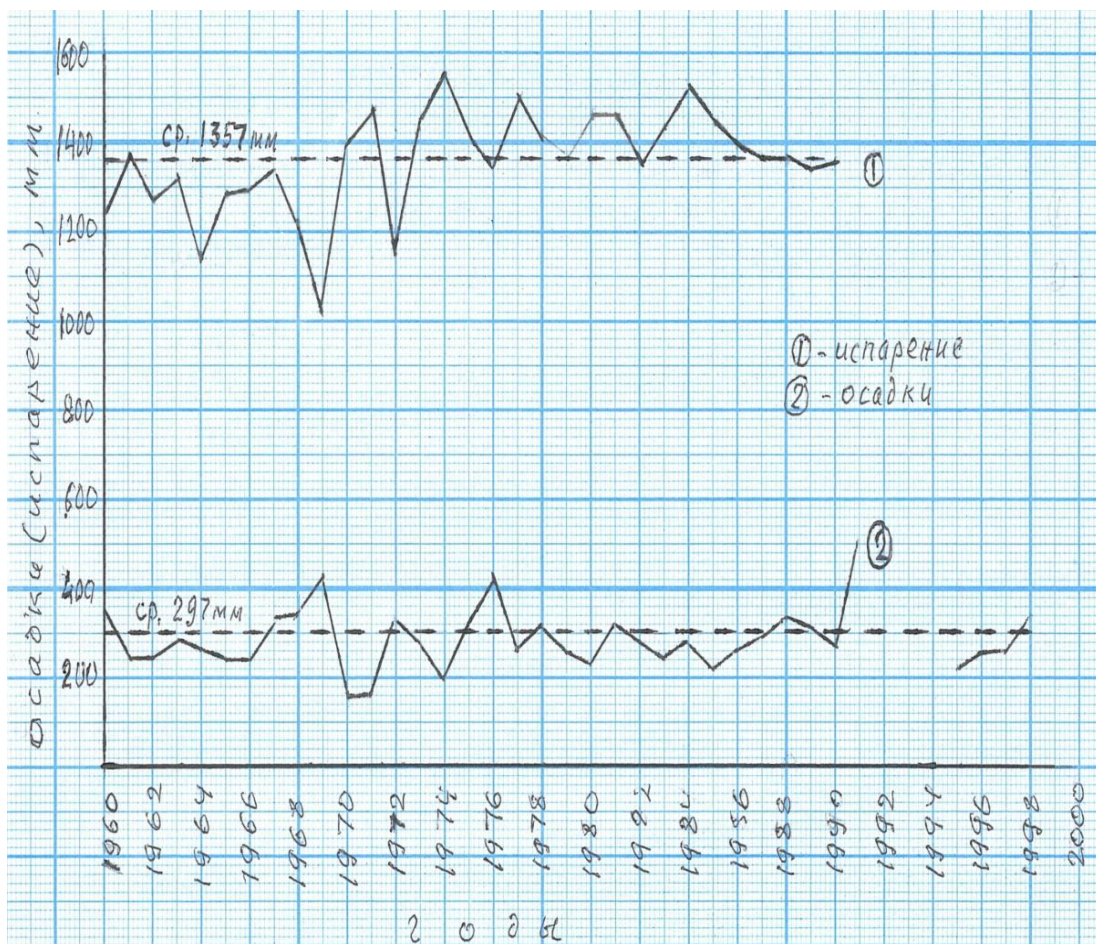


Рис. 2. Многолетние (-) и среднееголетние (- - -) данные по величине испарение и осадки по метеостанции г. Кургантюбе

На рис. 3. приведены отклонения температуры воздуха летом за 1961-1995 гг по метеостанции г.Кургантюбе, где показаны положительный рост температуры воздуха от нормы начиная с 70-х годов XX века. На рис.4 показаны годовой ход температуры воздуха в Таджикистане по метеостанциям, расположенными на высотах от 410 м (г.Худжанд) до 3576 м (Мургаб) над уровнем моря. Здесь четко показаны положительные температуры на всех метеостанциях за июнь-сентябрь месяцы года.

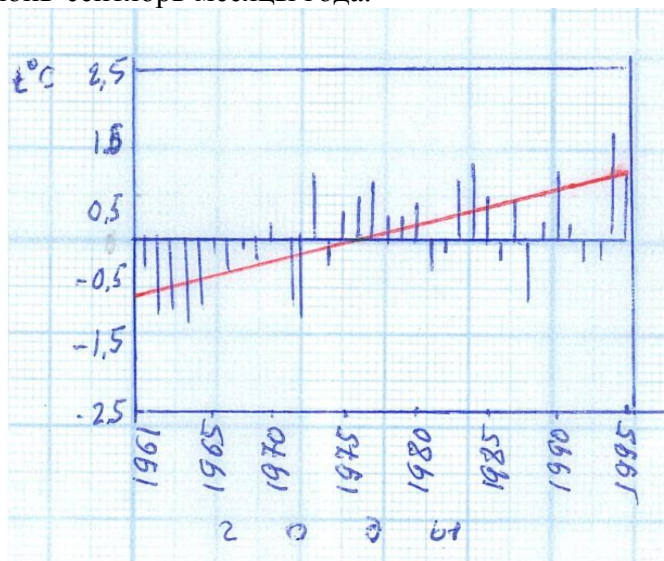


Рис. 3. Отклонение температуры воздуха летом от нормы за 1961-1995 гг. по ст. Кургантюбе

На рис.4 показаны годовой ход температуры воздуха в Таджикистане по метеостанциям, расположенными на высотах от 410 м (г.Худжанд) до 3576 м (Мургаб) над уровнем моря. Здесь четко показаны положительные температуры на всех метеостанциях за июнь-сентябрь месяцы года.

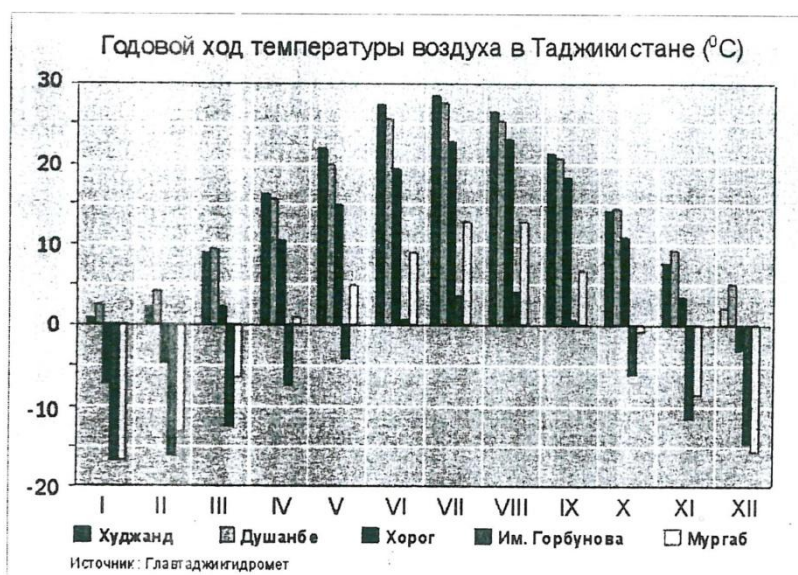


Рис. 4. Годовой ход температуры воздуха

Согласно инструментальным наблюдениям, основной причиной изменения климата в ЦА является значительное повышение приземной температуры воздуха. Так, по осредненным данным за период 1940-2005гг по Таджикистану среднегодовая температура повысилась на $0,10^{\circ}\text{C}$ за каждые 10 лет, т.е. на $0,65^{\circ}\text{C}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яблоков А.А. Возможные изменения гидрологии Таджикистана / А.А. Яблоков. Респ. научно-прак. конф. «Проблемы мелиорации и орошаемого земледелия Таджикистана». -Душанбе, 2001. -С. 4-12.
2. Минаев А.Ф. Изменения климата как фактор влияния на водный сток. / А.Ф. Минаев // Мат. международной конф. «Водные ресурсы и водохозяйственные проблемы» АН РТ. -Душанбе, 1999. -С. 47-50.
3. Наводнения в Хамадони: причины, последствия и прогноз / М.С. Саидов, Ю.Н. Пильгуй, О.К. Комилов [и др.]. -Душанбе: Изд. НИЦ Агентство «Тоҷиккоинот», 2006. -38 с.
4. Комилов О.К. Управление твердым стоком в пределах речных бассейнов / О.К. Комилов // Мат. научно-прак. конф. «Уменьшение рисков стихийных бедствий и управление этими рисками». Сб. статей. - Душанбе: Агентство «Тоҷиккоинот», 2006. -С. 118-129.
5. Холматов А. Реализация национального плана действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата / А. Холматов // Мат. научно-прак. конф. «Технология полива в орошаемом земледелии Таджикистана». Сб. статей. - Душанбе: Министерство мелиорации и водных ресурсов Республики Таджикистан, ГУ «ТаджикНИИГиМ», 2012. -С. 116-122.

РАЗРАБОТКА АДАПТАЦИОННЫХ МЕР В ОТРАСЛИ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ (ПОТЕПЛЕНИЯМИ) КЛИМАТА

В статье приведены результаты обзора материалов по изучению климата и его влияние на отрасли водного хозяйства Таджикистана. Дается рекомендации по улучшению состояние водного хозяйства республики при выполнении определенных мероприятий, связанные с потеплением климата – проведению руслорегулировочных и руслоформирующих работ и повышение коэффициентов полезного действия оросительной сети и земельного использования. Предлагается адаптационная модель к отрасли водного хозяйства связанное с дефицитом водных ресурсов для орошаемого земледелия, особенно, в летний сезон.

Ключевые слова: адаптация, руслорегулирование, климат, водное хозяйство, ресурсы, потепление, температура, воздух, режим, баланс, бассейн.

DEVELOPMENT OF ADAPTATION MEASURES IN BRANCH OF WATER MANAGEMENT DUE TO THE CHANGES (WARMING) OF CLIMATE

Results of the review of materials on studying of climate and its influence on branches of water management of Tajikistan are given in article. It is given the recommendations about improvement a condition of water management of the republic when performing certain actions connected with warming of climate – to carrying out the rusloregulirovochnykh and the rusloformiruyushchikh of works and increase in efficiency of irrigating network and land use. The adaptation model to branch of water management connected with deficiency of water resources for the irrigated agriculture, especially, during a summer season is offered.

Key words: adaptation, rusloregulirovaniye, climate, water management, resources, warming, temperature, air, mode, balance, pool.

Сведения об авторах: *О.К. Комилов* – Заслуженный работник Таджикистана, профессор кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета, доктор технических наук. E-mail: komivov011942@mail.ru

М.Т. Гафратов – заведующей кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета, кандидат технических наук. Email: malikdod@mail.ru

МЕЖДУНАРОДНОЕ ВОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Н.З. Саидов

Министерство энергетики и водных ресурсов Республика Таджикистан

Республика Таджикистан – страна гор и рек. 93% от всей территории страны занимаю горы. На территории Республики Таджикистан насчитывается более тысячи горных ледников, которое имеет жизненное значение для всего региона. Основные водные ресурсы в центрально-азиатском регионе формируется на территории Республики Таджикистан и Кыргызстан.

Водные ресурсы не имеют четких границ. Международные водные отношения Республики Таджикистан с другими странами регулируется на основе Водного кодекса РТ, другими законодательными органами Республики Таджикистан и международно-правовыми актами, признанными Республики Таджикистан.

Республика Таджикистан активно участвует в решении глобальных проблем водного аспекта на международных встречах и является инициатором проведения международных конференций, симпозиумов, форумов по водному сотрудничеству. Данные конференции высокого уровня дают возможность обсудить и разработать новые меры для решений глобальных проблем касательно водных аспектов. Таджикистан и на региональном и на международном уровне является сторонником укрепления партнерских отношений, и сотрудничества по вопросам касающихся водных проблем, а не соперником между всеми заинтересованными странами. Таджикистан является одним из важных членов всех региональных организаций по межгосударственному регулированию водных отношений – МФСА, МКВК и МКУР. Также следует отметить, что наша Республика вносит значительный вклад.

Только с 2003 по 2016 гг. в столице республики были проведены четыре международных конференции и международный форум по важным аспектам водных ресурсов.

В рамках новой десятилетия «Вода для устойчивого развития», могут быть сформированы благоприятные возможности сотрудничества в направлении целевого использования водных ресурсов.

Всемирно известные инициативы Основателя Мира и Национального единства, Лидера Нации Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона были провозглашены Генеральной Ассамблеей ООН четыре глобально значимые водные инициативы:

- 2003 г. «Международный год пресной воды»
- 2005-2015 гг. десятилетия действий «Вода для жизни»
- 2013 г. «Международный год сотрудничества по воде»

2018-2028 гг. десятилетия «Вода для устойчивого развития», которая была поддержана со стороны представителей 99 стран мира и 29 международных организаций.

Обладая большим запасом водных ресурсов, следует отметить водно-энергетический потенциал страны. Таджикистан занимает восьмое место по запасам гидроэнергоресурсов. В настоящее время от полумиллиона до более одного миллиона населения страны не имеют доступа к адекватному энергоснабжению. Исходя из этого, Таджикистан придает исключительное значение обеспечению энергетической безопасности путем завершения строительства Рогунской ГЭС, а также строительства ряда других гидроэлектростанций. Следует отметить, благодаря гидротехническим сооружениям, странам низовья удалось избежать паводков и наводнений. Так же по заключению международных экспертов завершение Рогунского ГЭС и строительство других гидроэнергетических сооружений на реках Таджикистана не несут ущерб странам низовья. Таджикистан выстраивает свои интересы по строительству гидроэнергетических объектов с интересами соседних государств согласно принципам Стокгольмской конференции ООН (1972 г.). В январе 2005 года в Душанбе был подписан трехсторонний документ между министерствами энергетики Таджикистана, Ирана и Российской компанией РАО «ЕЭС» об участии этих стран в строительстве гидроэлектростанций «Сангтуда-1» и «Сангтуда-2». Помимо этого был подписан двусторонний меморандум между Таджикистаном и Российской Федерацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копылов М.Н. Международно-правовое регулирование сотрудничества государств по использованию трансграничных водных ресурсов в регионе Центральной Азии / М.Н. Копылов. - М., 2011.
2. Декларация и доклад Конференции 1972 года в Стокгольме на сайте ООН.
3. Выстробец Е.А. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и природных ресурсов / Е.А. Выстробец. –М: Изво МНЭПУ, 2000.

МЕЖДУНАРОДНОЕ ВОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Нельзя представить разрешения глобальных водных проблем без конструктивного, прозрачного диалога и международного сотрудничества. Учитывая важность данной проблемы в Средне-Азиатском регионе, по инициативе Основателя Мира и Национального единства, Лидера Нации Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона были проведены форумы высокого уровня в столице Таджикистана, в ходе которых были достигнуты договоренности между странами.

Ключевые слова: водное сотрудничество, водно-энергетический потенциал Республики Таджикистан, сотрудничества в сфере водных ресурсов, обеспечение энергетической безопасности населению, целевое использование водных ресурсов.

INTERNATIONAL WATER COOPERATION

You can not imagine solving the global water problems, without a constructive dialogue and transparent international cooperation. Given the importance of this problem in the Central – Asia, on the initiative of the Founder of Peace and National Unity, Leader of the Nation President of the Republic of Tajikistan Emomali Rahmon was held high – level forum in the capital of Tajikistan, during which an agreement was reached between the two countries.

Key words: Water Cooperation. Hydro energy potential of Republic of Tajikistan. Cooperation in the field of water resources. Provide Safe Energetic to citizen. Purposeful use of water resources.

Сведения об авторе: *Н.З. Саидов* - ведущий специалист ГУ «ТаджикНИИГиМ» отдела «Повышение квалификации сотрудников в сфере водной отрасли» Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан

К СТРАТИГРАФИИ САНТОНИСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ

Ф.Х. Хакимов

Таджикский национальный университет

Сантонские отложения в Таджикской депрессии подразделяются на две части. Внизу: глины, песчаники и известняки-ракушечники. В верхней части сантона, кроме указанных выше пород, в кровле встречаются пестроцветные гипсоносные глины с прослоями гипсов.

На основании изучения аммонитов сантон подразделен на четыре аммонитовые зоны.

Нижний сантон

Лона *Stantonoceras guadalupae asiaticum*

Литологическая характеристика. Глины темносерые с фиолетовым оттенком с редкими и тонкими прослоями известняков-ракушечников, мергелей и песчаников (нижняя и средняя часть каттакамышской свиты). В более восточных районах глины замещаются алевролитами, песчаниками, известняками курукской свиты. Мощность 65-150 м.

Лона широко распространена в Бухаро-Таджикском и Ферганском регионах.

Характерный комплекс аммонитов: *Placenticeras bobkovaе* Iljin, *Pl. luppovi* Iljin, *Stantonoceras guadalupae asiaticum* Iljin, *St. kysylcumensis* Arkh.

Возраст и корреляция. Провинциальные виды - *Placenticeras bobkovaе* Iljin, *Pl. luppovi* Iljin являются викарирующими видами – *Placenticeras beningi* Stephenson и *Pl. colquitti* Wolleben, характеризующие сантон Северной Америки (Ильин, 1969). Возраст этой лоны определяют представители рода *Stantonoceras*, характеризующий верхний сантон-нижний кампан Франции, Западной Германии, США, Мексики (Hyatt, 1909, Roemer, 1852, Wright, 1957), сантон Франции (Diener, 1925, Dujardin, 1837), Западной Германии, Австрии (Гозау) (Summesberger, 1979, 1983).

В.Д. Ильин (1969) указывает, что в Среднеамударьинском районе (разрез Кошабулак) совместно со *Stantonoceras kysylcumense* Arkh. встречаются *Inoceramas pachtі* Arkh. Раковины этого рода характеризуют нижний сантон Восточно-Европейской платформы, зоны *Inoceramus undulatus* и *Inoceramus cordiformis* (Архангельский, 1912, 1916, Найдін, 1961, 1964, 1986, Польши, Германии (Seitz, 1956, 1961, 1965), западных районов Средней Азии за исключением Мангышлака, Устюрта, Южного Приаралья (Атабекян, 1961, 1966, 1986), нижних и средних горизонтов северных районов Западной Германии (зона *Inoceramus undulatopectatus* и *I. cordiformis*). Подвид *Stantonoceras guadalupae asiaticum* в филогенетическом отношении и по уровню развития является предшественником номинативного подвида - *Stantonoceras guadalupae guadalupae*, распространенного в верхах сантона и нижнего кампана Северной Америки (Ильин, 1969).

Таким образом, видимо с лоней *Stantonoceras guadalupae asiaticum* по стратиграфическому положению следует сопоставить зоны *Texanites quinquenodosus* и *Hemitissotia randoi* Австрии (Гозау), залегающий в самом основании нижнего сантона (Summesberger, 1983).

Зона *Stantonoceras polyopsis*

Литологическая характеристика. Глины темносерые, пестроцветные с редкими прослоями известняков и мергелей (верхняя часть каттакамышской свиты). Мощность 50-70 м.

Зона установлена в Гаурдакском районе центральных районов Центральной Азии.

Характерный комплекс аммонитов: *Stantonoceras polyopsis* Dujardin.

Возраст и корреляция. Возраст зоны обосновывает *Stantonoceras polyopsis* Dujardin,

встреченный в Гаурдакском районе (разрезы Кызылча, Акрабат, Газдагана) и в Среднеамударьинском районе (разрезы Мешекли, Кошабулак) центральных областей Средней Азии (Ильин, 1969). Вид ограничен сантоном. Во Франции (Турень) появляется в мелу Вилледье (Villedieu), в зоне Е слоев с *Spondylus truncatus* (Grossouvre, 1901). В Аквитании (Франция) вид также широко распространен в сантонских отложениях (Seroni-Vivien, 1972).

Рассматриваемый вид широко представлен также в Австрии (Wiedmann, 1978, Summesberger, 1979, 1980) и обычно встречается в верхах сантона. В верхнем сантоне (Summesberger, 1979, 1980) отмечается появление вида в слоях М² и N² схемы Арно в Аквитании, а также в зоне *Marzupites testudinarins* северо-западной Европы. Рассматриваемый вид отмечается также из Франции (Аквитания, Прованс, Корбьеры), Западной Германии, США (Алабама) (Kennedy, Wright, 1983). По присутствию вида-индекса рассматриваемая зона может быть сопоставлена с одноименной зоной Австрии (Summesberger, 1983).

Верхний сантон

Лона *Asiatostantonoceras tagamense*

Литологическая характеристика. Глины зеленоватосерые, в основании и средней части прослои песчаников, в кровле пестроцветные, гипсоносные глины с прослоями гипсов (верхняя часть каттакамышской свиты). Мощность 90-95 м. Восточнее (Кафирниганский и Южногиссарский районы) среди темносерых глин появляются прослои мергелей, доломитов с прослоями гипсов (акбулакская свита). Мощность значительно увеличивается (35-130 м.).

Лона устанавливается в Гаурдакском, Кафирниганском и Южногиссарском районах Бухаро-Таджикского региона и в центральных областях Средней Азии.

Характерный комплекс аммонитов: *Asiatostantonoceras tagamense* Iljin, двустворчатые моллюски: *Costeina akkaptchiqensis* (Bobkova).

Возраст и корреляция. Согласно данным В.Д. Ильина (1969) *Asiatostantonoceras tagamense* Iljin, генетически близок к аммонитам описанным Шлютером (Schluter, 1972) из зоны *Marsupites testudinarium* под названием *Ammonites syrtalis* var. *polyopsis* Schluter (non Geinitz). Кроме этого раковины рода *Asiatostantonoceras* характеризует верхние горизонты сантона Западной Германии (Schluter, 1872, Muller, Wolleman, 1908). Другим доводом отнесения этой зоны к сантону является, то что рассматриваемый стратон согласно залегает на зоне нижнего сантона, возраст которого довольно уверенно определен по аммонитам. Перекрывается лона *Asiatostantonoceras tagamense* отложениями нижнего кампана, возраст которого установлен по аммонитам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин В.Д. Верхнемеловые отложения центральных областей Средней Азии: автореферат дис...докт. геол. Наук / В.Д. Ильин. -Москва, 1969. -50 с.
2. Diener C. Ammonoidea neocretacea. Fossilium Cat. (1: Animalia) / C. Diener. – 1925. -29. -344 p.
3. Dujardin F. Memoire les couches sol en Touraine et description des coquilles de la craie et des faluns / F. Dujardin // Mem, Soc.Geolog. France. – 1837. -№ 2, 2(9). -P.211-311.
4. Hyatt A. Pseudoceratites of the Cretaceous / A. Hyatt // Monogr. US geol.Surv. - 1903. -44. -351 p.
5. Roemer F. Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges Hannover / F. Roemer. - 1841. -P.49-145.
6. Schluter C. Cephalopoden der oberen deutschen Kreide / C. Schluter // Palaentographica. - 1871-1872. -21. -P. 1-24; 25-120.
7. Summesberger H. Neue Ammoniten aus der Sandkalkbank der Hochmoosscichten (Obersanton; Gossau, Ostereichs) / H. Summesberger // Ann. Naturhistor. Mus. Vien. – 1980. – 83. -P.109-176.
8. Summesberger H. Ammonite zonation of the Group (Upper Cretaceous, Austria) / H. Summesberger // Ann. Naturhistor., Mus. – 1983. -v 87. -Wien. -P.145-166.
9. Wiedmann I. Mid- Cretaceous biostratigraphy of northern Spain / I. Wiedmann, E.C. Kauffman // Annales du Musium Hist.Nat.Nica. – 1978. - 4. -P.1-10.

10. Wright C.W. Some Cretaceous Ammonites from New Zealand / C.W. Wright // Trans. Roy. Soc. -N.Z., 1957. - №84(4). -490 p.

К СТРАТИГРАФИИ САНТОНИСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ

В статье приводится стратиграфия сантона Таджикской депрессии. На основании изучения аммонитов дается ее зональное деление.

Ключевые слова: стратиграфия, сантон, аммониты.

STRATIGRAPHY SANTONISKIIN DEPOSITS IN THE TADJIK DEPRESSION

The article presents the stratigraphy of santonian of Tajik depression. Its zonal division based on the study of ammonites.

Key words: stratigraphy, santonian, ammonites.

Сведения об авторе: *Ф.Х. Хакимов* – профессор кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета Таджикского национального университета

МАНБАЪҲОИ ЗАХИРАВӢИ ОБИИ ТОҶИКИСТОН ВА ПРОБЛЕМАҲОИ ТАҒЙИРӢИИ ИҚЛИМ

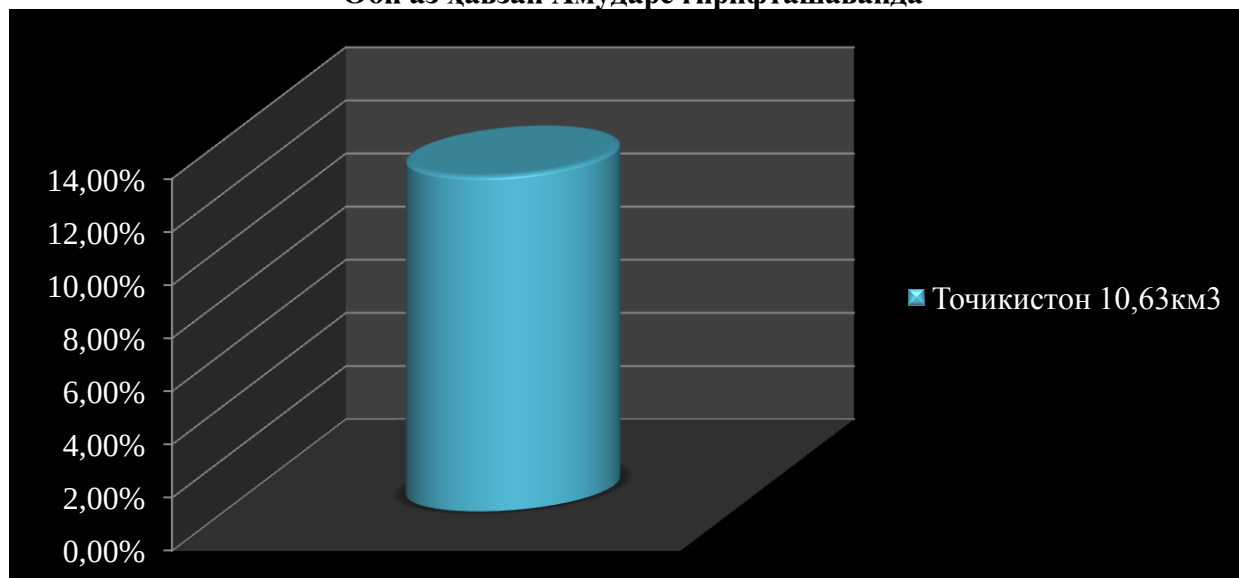
Д.Ш. Чамолов

Вазорати энергетика ва захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон

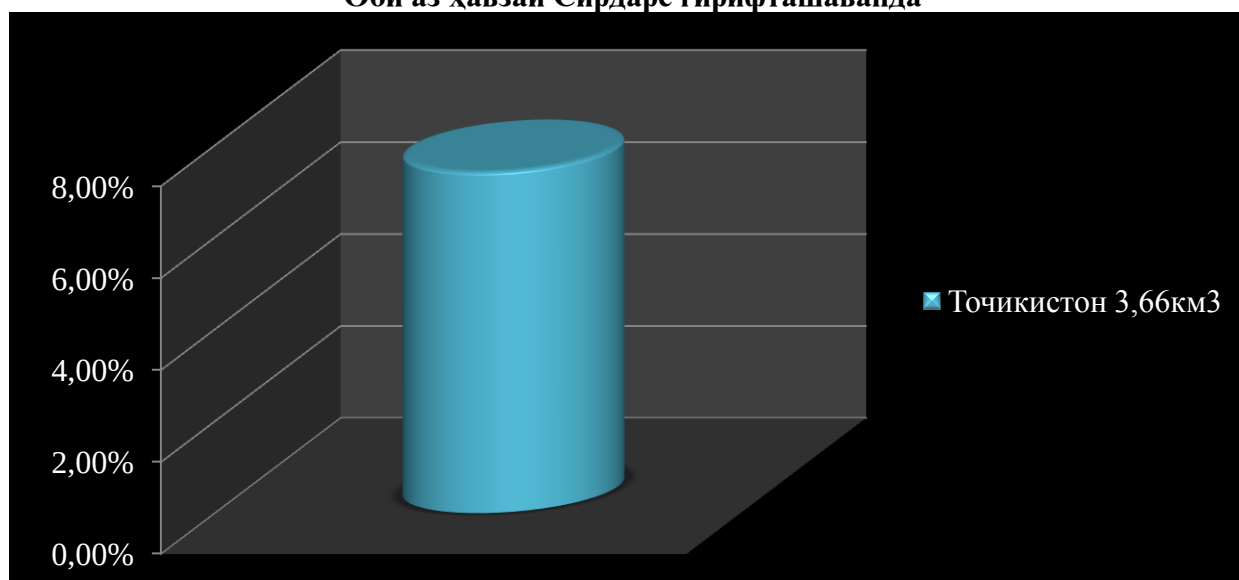
Омӯзиши ҳолати экологии муҳити табиӣ нишон медиҳад, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дигаргуншавии вазъи экологӣ дар даҳсолаи охир зиёд ба чашм мерасад. Имрузҳо шароити пешрафти иқтисодии Тоҷикистон яке аз масъалаҳои муҳими руз буда, масъалаи бо оби тоза ва безарар кардашуда таъмин намудани аҳоли дар мадди аввал аст. Дар сатҳи кишвар, ки омили асосии пешрафти он аз маҳсулоти кишоварзӣ сарчашма мегирад, ҳамаи истемолкунандагон бидуни таъмини оби тоза ва ё безарар наметавонанд иқтисодиёти хешро раванқ бидиҳанд. Масалан, Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамчун ҷумҳурии аграрӣ ба шумор меравад, аммо аз тағйирёбии омилҳои экологӣ дар қисс агар як намуди молҳои полезии истеҳсолиро таҳлил намоем, чанд камбудии иҷтимоӣ, иқтисодӣ ва экологӣ ба чашм мерасанд. Дар сатҳи ҷумҳурии мо ноҳияи Деваштич, Мастчоҳ, Лахш, ки шӯғли асосиашон картошкапарварӣ мебошад, наметавонанд бо маҳсулоти истеҳсол - намудаашон талаботи бозори дохиларо таъмин намоянд. Бояд қайд намуд, ки норасоии оби тоза яке аз омилҳои таъсиррасон буда, сол то сол дар мамлакат ривоч ёфта истодааст. Дар асоси тақсимои меъёри об Ҷумҳурии Тоҷикистон аз чунин сарчашмаҳо имконияти истифодабариро дорад.

Қобили қайд аст, ки обҳои аз Амударё ва Сирдарё гирифташаванда талаботи мамлакатро қонеъ гардонидани наметавонанд, ки сабаби асосии ин зиёд шудани шумораи аҳоли ва кишти заминҳои қорам мебошад.

Оби аз ҳавзаи Амударё гирифташаванда



Оби аз ҳавзаи Сирдарё гирифташаванда



ПРООН в Таджикистане. Анатолий Холматов, 20.04.2011 с

Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки шиддатнокии раванди тағйирёбии экологӣ ҳолатҳои мавсими фаромадани селҳои харобиовар ва фаъол гардидани таъсиротҳои сел ба агроэкосистема ва муҳити табиӣ зиёд гардидааст.

Дар даҳсолаи охир мушоҳида намудан мумкин аст, ки яке аз омилҳои асосие, ки ба вайроншавии ҳолати экологии Тоҷикистон оварда расонида истодааст, ин шумораи зиёди автомашинаҳои сабукрави хурду калон ба шумор рафта, асоси вайроншавии ҳолати экологӣ ва зиёд шудани карбонатҳо гардида, яке аз сабабҳои обшавии пирахҳо ба шумор меравад.

Омӯзиши вазъи экологии Тоҷикистон нишон медиҳад, ки он дар ҳолати ногувор қарор дорад. Мо бояд захираҳои обро ҳифз намоем, ки самти асосии он муайян намудани омилҳои экологӣ буда, барои пешрафти иқтисодиёти мамлакат мусоидат менамоянд.

Қайд кардан ҷоизаст, ки нақши Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ҳалли масъалаҳои глобалии об ва тағйирёбии омилҳои экологӣ дар арсаи ҷаҳон бениҳоят калон мебошад.

Бо пешниҳоди Асосгузори сулҳу Ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон, соли 2003 - ҳамаҷун «Соли байналмиллалӣ оби тоза» аз ҷониби Созмони Миллалӣ Муттаҳид дастгирӣ ва қабул карда шуда буд. Инчунин, солҳои 2005–2015 даҳсолаи амалиёти «Об барои ҳаёт» дар сессияи 58-уми Созмони Миллалӣ Муттаҳид қабул гардида буд, ки аз ҷониби тамоми давлатҳо яқдилона дастгирӣ гардид. Пешниҳоди нави Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон, даҳсолаи амал «Об барои рушди устувор» солҳои (2018–2028) эълон гардид, ки ҳадафи он мусоидат ба татбиқи Рузномаи Рушди Устувор мебошад, ки аз ҷониби намоёндагони 99 кишвари дунё ва 29 созмони байналмилалӣ минтақавӣ яқдилона ҷонибдорӣ гардид. Пешниҳоди зикргардида на фақат дархости имрӯзаро бояд қонеъ гардонад, балки барои рушди устувори ин самт дар солҳои пасин мусоидат намояд [2].

Мутобиқи далелҳои ҳамаҷола вазъи экологӣ ба табиат ва соҳаҳои иҷтимоӣ – иқтисодии Тоҷикистон таъсири манфӣ расонида истодааст. Тибқи санҷишҳо маълум гардидааст, ки тақрибан 60 соли охир ҳарорати миёнаи солона танҳо дар Тоҷикистон 1°C боло рафта, теъдоди боришот низ афзудааст.

Дар ҷумҳурии Тоҷикистон аз 14000 пирахҳо, ки барои тамоми минтақа аҳамияти ҳаёти доранд, бо иллати тағйирёбии экологӣ дар давоми 30 соли охир беш аз 1000 адади он кам шудааст [3].

Таҳлилҳо дар сатҳи минтақа нишон медиҳанд, ки мамлакатҳои сарчашмаи обӣ - Тоҷикистон ва Қирғизистон ба шумор рафта, нисбати дигар мамлакатҳои поёноби Осиёи Марказӣ аз лиҳози захираҳои обӣ нисбатан бартарии зиёд доранд. Ғайр аз он, нишондиҳандаҳои партовҳои гази карбонат ба фазо дар байни кишварҳое, ки нишонаи камтарини ҳаҷми партовҳои газиро доранд, зиёдшавии шумораи аҳоли ба ҳолати экологӣ таъсири ҳудро мерасонад. Масалан, аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон ба 8759545 млн. нафар расидааст, ки зиёдшавии манбаъҳои он ба ҳолати муҳити экологӣ бетаъсир намерасонад [4].

Омили асосие, ки ба устувории экологии минтақа таъсири манфӣ мерасонад, ин камшавии оби баҳри Арал буда, барои ҳаробшавию нестшавии пирахҳои Тоҷикистон оварда мерасонад. Ҷумҳурии Тоҷикистон ҷиҳати андешидани татбириҳои мутобиқ баҳри амалӣ намудани Рушди Устувор дар ин самт аҳамияти хоса медиҳад. Тибқи Конвенсияи қолабии Созмони Миллалӣ Муттаҳид дар бораи тағйирёбии иқлим се гузориши миллӣ пешниҳод карда шуд. Ҳукумати кишвар Барномаи давлатӣ оид ба таҳқиқ ва ҳифзи пирахҳоро барои солҳои 2010-2030 тасдиқ намудааст.

Тоҷикистон аз рӯи захираҳои обӣ ба як нафар аҳоли дар ҳаҷм яке аз ҷойҳои намоёнро ишғол менамояд. Новобаста аз захираҳои кофии обӣ имруз танҳо тақрибан 57%-и аҳолии мамлакат ба манбаҳои бехатари оби нушакӣ ва 30%-и он бо шароити ҳуби санитарӣ таъмин гардидаанд. Ин нишондиҳандаҳо дар деҳот паст буда, ҳамагӣ дастрасии сокинон ба оби тозаи нушакӣ 40% ва бо хизматрасонии санитарӣ 10%-ро ташкил медиҳад [5].

Мувофиқи таҳлилҳои мавҷуда то соли 2030 таъминоти об ба ҳар як нафар аҳоли ба ҳадди ниҳойву хатарноки худ - 1,7 ҳаз.м³ мерасад. Дар муқоиса бояд гуфт, ки ин нишондиҳанда дар солҳои 60-уми асри гузашта тақрибан ба 6 ҳаз.м³ барои як нафар одам дар як сол баробар буд. Аз ин рӯ зарур аст, ки мувофиқи пешниҳоди олимони соҳа, баҳри ҳимояи захираҳои обӣ дар мавзеҳои ташаккулёбии ҳавзаҳои дарёҳо, обанбор сохтан лозим аст. Ҷорабинии зикргардида аз як тараф захираҳои обиро ҳимоя намуда, аз тарафи дигар тағйирёбии иқлимиро мувозинат менамояд.

Албатта, қобили зикр аст, ки камшавии таъмини об ба ҳар як нафар аҳоли аз зиёд шудани шумораи аҳоли вобастагӣ дошта, сарфакорона истифода бурданро тақозо менамояд, ки ин вазифаи аввалиндараҷаи ҳар як фарди рӯи замин мебошад.

АДАБИЁТ

1. ПРООН в Таджикистане / Анатолий Холматов. - 20.04.201.
2. Эмомалӣ Раҳмон – Пешвои миллат. – Душанбе: Маориф, 2016.
3. Управление водными ресурсами: проблемы и пути устойчивого развития. Сборник научных трудов, посвящённый 25-летию Государственной Независимости Республики Таджикистан и Международному Симпозиуму высокого уровня по Шестой Цели устойчивого развития – «Обеспечение всеобщего доступа к воде и санитарии». – Душанбе, 2016.; Тоҷикистон дар ҳалли проблемаҳои глобалии об ҳангоми раванди тағйирёбии иқлим / Ш.Я. Пулатов.
4. Департамент по экономическим и социальным вопросам ООН: отдел народонаселение.
5. Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон (№791 аз 30 декабри соли 2015) «Дар бораи ислоҳоти соҳаи оби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2016-2025».

ИСТОЧНИКИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТАДЖИКИСТАНА И ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА

Основными источниками вод хозяйственно-бытового использования Таджикистана являются бассейны рек Амударья и Сырдарья. В зависимости от степени роста населения регионе до 30-х годов текущего столетия объем потребления воды на душу населения может опуститься до критического минимума.

Ключевые слова: источник, регион, бассейн, населения, объем, водные хозяйство, ресурсы.

SOURCES OF WATER RESOURCES OF TAJIKISTAN AND PROBLEM CLIMATE CHANGE

The main sources of waters economic бытового uses of Tajikistan are basins of the Amu Darya Rivers and the Syr Darya. Depending on extent of growth of the population the region till 30th years of the current century water consumption volume per capita can fall to a critical minimum.

Key words: source, region, pool, population, volume, water economy, resources.

Сведения об авторе: *Д.Ш. Джамолов* – старший научный сотрудник отдела «Водные ресурсы и кадастр» ГУ «ТаджикНИИГиМ» Министерства энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистана

АФЗАЛИЯТҲОИ ҲАЛЛИ ХАМБАСТАИ МУШКИЛОТИ ОБТАЪМИНКУНӢ ВА ОФАТҲОИ ТАБИӢ ДАР ТОҶИКИСТОН

Г.В. Шарифов

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Иншоотҳои обтаъминкунӣ ва санитарии сохташаванда бо дарназардошти чораҳои пешгирикунандаи хатари офатҳои табиӣ дорои устуворияти истифодабариро пайдо менамоянд.

Амалигардонии чунин лоиҳаҳо дар минтақаҳои гуногуни Тоҷикистон қобили боиси дастгирӣ буда, нишондиҳандаҳои татбиқи онҳо афзалиятҳои муҳимро дар баланд бардоштани сатҳи иҷтимоии аҳолии дар доираи ҳудуди ҷамоати ин лоиҳа қарордошта ба вучуд меоранд.

Татбиқи чунин лоиҳаҳо ҷамоати Марказҳои худҷамоати ҷамъиятиро, ки дар асоси қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба худидоракунии маҳаллӣ таъсис дода шудаанд, вусъат бахшида, ба сатҳи ғайриҷамъиятӣ сахмгузори истифодабарандагонро барои ҷамоатдорони иншоотҳои моҳияти иҷтимоидошта ва дигар мушкилоти ба он алоқаманд баланд мебардоранд. Таҷриба нишон дод, ки агарсаҳми аҳоли солҳои аввали татбиқи лоиҳаҳои обтаъминкунӣ дар ноҳияҳои минтақаи Рашт то 10%-ро ташкил меод, имрӯз ин нишондиҳанда то ба 55% расида, ба ҳисоби миёна 30%-ро ташкил додааст, ки дар ҷумҳурӣ нишондиҳандаи хуб ба ҳисобида мешавад.

Таъмини баробарии иштироки занону мардон дар ҳалли мушкилотҳо баробарии гендериро таъмин намуда, дар бисёр мавридҳо боиси дастовардҳо, аз ҷумла сахмгузори дар ҳалли масъалаҳои иҷтимоӣ гардида, нақши занону ТҶД (ташкilotҳои ғайридавлатӣ)-ро дар татбиқи лоиҳаҳо назаррас ва дар идоракунии

Марказҳои худфаъолияти ҷамъиятӣ ва истифодаи захираҳои табиӣ муҳим гардонидааст.

Баҳогузориҳои хатари офатҳои табиӣ имкони ҷалби тавачҷӯҳои мақомоти гуногуни дахлдорро барои ҳалли мушкилоти мавҷуда ба вучуд оварда, метавонад баҳри пешгӯӣ ва пешгирии офатҳои табиӣ таъсиррасон бошад. Иштироки фаъолонаи мардум дар анҷом додани корҳои пешгирикунанда ва пасткунандаи сатҳи хатари офатҳои табиӣ мусбат арзёбӣ гардида, дар ташкили гурӯҳҳои таблиғотӣ (волонтерӣ) баҳри фаҳмондадиҳии истифода ва ҳифзи сарватҳои табиӣ, истифодаи оқилонаи иншооти обтаъминкунии санитарӣ ва чораҳои пешгирии офатҳои табиӣ дар баланд бардоштани савияи фарҳанги истифодабарӣ ва истеъмолии мардум, саҳмгузори дар лоиҳакашӣ, сохтмон ва истифодаи иншоотҳои иҷтимоӣ натиҷаи мусбат ба бор меорад.

Ба роҳ мондани қабули иншоотҳои сохташаванда аз тарафи комиссияҳои давлатие, ки мақомоти иҷроияи ҳокимияти давлатии шаҳру ноҳияҳо таъсис медиҳанд, омили асосии бартараф намудани камбудии ҳангоми иҷрои корҳои сохтмонӣ ба вуқӯмада гардида, боиси баланд бардоштани масъулияти ташкилотҳои пудратии сохтмонӣ мешавад.

Новобаста ба дастовардҳои зикргардида, норасоӣ ва таҳдидҳои вучуд доранд, ки метавонанд боиси коҳиш ёфтани устувории ҳадафҳои татбиқи лоиҳаҳо гарданд. Дар сатҳи зарурӣ баҳодиҳӣ нагардидани шароити гидрогеологӣ ва гидрологии манбаҳои обтаъминкунӣ – чашмаҳои интихобшаванда ва баъд аз солҳои 90-уми асри гузашта мавриди омӯзиши дақиқ қарор надоштани мушоҳидаи обнокии чашмаҳо, мавсимӣ ва ё доимӣ будани онҳо, таъсири тағйирёбии иқлим ба обнокии чашмаҳо омили эҳтимолияти ба вучуд овардани мушкилотҳо ҳангоми истифодаи онҳо гардида истодааст.

Соҳибхитиёрӣ намудани чашмаҳо аз ҷониби ашхоси алоҳида ва деҳаҳои алоҳида, ки метавонад ба низоъҳои гурӯҳӣ ва нохушиҳои ғайриҷашмдошт оварда расонад, ба ин мушкилот мушкилоти дигареро зам менамояд. Риояи талаботи техникаи истифодаи манбаҳои обтаъминкунӣ, яъне мавриди истифода қарор додани як манбаи обтаъминкунӣ барои таъмини якҷанд маҳал ва ё деҳа бо оби нӯшокӣ метавонад боисипаст намудани хароҷоти сохтмонӣ гардадудар рафъи мушкилот ва фаъолияти истифодабарӣ таъсиррасон бошад.

Риоя нагардидани талаботи техникӣ ҳангоми обгирӣ аз манбаи ягона, яъне пай дар пай таъмин намудани маҳалҳои истифодабарандагон вобаста ба мавзеи ҷойгиргашта ва аз ҷиҳати чуғрофӣ мусоид набудани манбаҳои обтаъминкунӣ, яъне баъзан дар масофаи аз 5-8 км то 10 км ва зиёда аз он қарор доштани деҳаҳо аз манбаҳои обтаъминкунӣ яке аз сабабҳои асосии пайдоиши норизоии истеъмолкунандагон буда, барои баланд бардоштани сатҳи таъминоти аҳоли бо оби ошомиданӣ монеа мегардад.

Ба инобат нагирифтани ҳавфи баланди ба вуқӯ омадани офатҳои табиӣ, аз ҷумла дар натиҷаи тағйирёбии иқлим ва таъсири равандҳои геодинамикӣ устуворияти истифодабарии системаҳои оби ошомиданиро таъмин карда наметавонад ва омӯзиши ин омилҳо дар давраи пеш аз таҳияи лоиҳакашӣ зарурият дорад.

Дар системаҳои обтаъминкунии деҳот сохтани ҳавзҳои обнигоҳории 6-12 м³ ва дастгоҳҳои хлоронии доимӣ ба талаботи обтаъминкунӣ мувофиқ набуда, баръакс дар асоси ташҳиси дақиқ пешниҳод намудани дигар намуди дастгоҳҳои безараргардонии обро тақозо менамояд. Дар оби чашмаю дарёҳои кӯҳӣ, аз ҷумла Тоҷикистон норасоии ҷузъиётҳои фтор ва йод бештар мушоҳида мегардад, ки ин омил ниёз ба насби дастгоҳи фторонӣ ва ё йодҳамроҳнамоӣ дорад. Хлоронии доимии оби истифодашаванда аз чашмаю рӯд ва дарёҳо солҳои охир дар қисмати зиёди кишварҳо анҷом дода намешавад, аз ҷумла дар Швейтсария зиёда аз 75%-и оби чашмаҳо бе

хлоронидан пешкаши истеъмолкунанда гардонида мешавад. Ҳисоби дақиқи обистифодабарӣ ва сохтмони ҳавзҳои оби тозаю ҳавзҳои танзими обтаъминкунӣ бояд дар асоси риояи меёру қоидаҳои сохтмонӣ (СНиП) ва меёрҳои санитарӣ (СанПиН) муайян ва анҷом дода шавад.

Новобаста ба таъмини сифати баланди анҷоми корҳои сохтмонӣ, риоя нагардидани тамоми талаботи меёру қоидаҳои сохтмонӣ ва санитарӣ устувории идоракунии ва нигоҳдошти системаҳои истифодашавандаро зерӣ шубҳа мегузорад.

Ба мақсади устувории идоракунии иншоотҳои сохташаванда амалигардони тавсияи ҳадафҳои зеринро заруршуморида мешавад:

Нишондиҳандаҳои лоиҳаҳои татбиқгардида барои ҳудуди татбиқи лоиҳаҳо афзалияти муҳим ҳисобида шуда, ҳудуди чуғрофии ҳавзаи манбаҳои обтаъминкунӣ бояд майдони начандон фарох дошта, аз маҳалҳои аҳолинишин дар масофаи наздиктар ҷойгир бошанд.

Ташаққули таъмини устувории молиявии хизматрасонии обтаъминкунӣ бо дарназардошти дастрасӣ аз ҳисоби нарх барои ҳамаи шаҳрвандон ва таҷдиди назар намудани ҳуҷҷатҳои меёрию ҳуқуқӣ вобаста ба нархгузориҳои ҳаққи хизматрасонӣ дар системаҳои обтаъминкунӣ ба мақсади таъмини оби нӯшокӣ салоҳ шуморида мешавад.

Такмилдиҳии низоми тарифӣ дар соҳаи обтаъминкунӣ ба мақсади ҷалби сароягузориҳои он ва татбиқи лоиҳаҳои шарикӣ давлат бо бахши хусусӣ ва ҳамбастагии фаъолияти лоиҳаҳо бо вусъатбахшии паритети гендерӣ ва таваҷҷӯҳ ба талаботи қонуни духтарон, инчунин шахсони дар вазъияти осебпазир қарордошта ҷиҳати рушди соҳаи обтаъминкунӣ такони бузургеро ба амал меорад.

Таъмини табодули таҷрибаи кормандони соҳадар ҳамбастагӣ бо дигар лоиҳаҳои татбиқшаванда дар соҳа бояд мувофиқи мақсад шуморида шуда, ташкили корҳои омӯзишӣ ва фаҳмондадихӣ дар ҳама сатҳ, аз ҳаёти техникӣ то ҳаёти роҳбарӣ - муҳандисӣ масъалаи муҳим ҳисобида шавад.

Обтаъминкунии деҳот, паст намудани хатари офатҳои табиӣ ва баланд бардоштани иқтидори идоракунии ин соҳаҳо ниёз ба зиёд намудани маблағгузорӣ дорад, аз ин лиҳоз баланд бардоштани имкониятҳои идоракунии системаҳои обтаъминкунӣ ва паст намудани хатари офатҳои табиӣ бояд масъалаи афзалиятнок ҳисобида шаванд.

Таҳияи лоиҳаҳои техникӣ бояд аз тарафи мутахассисони варзида ва муассисаҳои ваколатдори лоиҳакашӣ дар мувофиқа бо вазорату идораҳои дахлдор бо назардошти талаботҳои меёр ва қоидаҳои сохтмонӣ (СНиП) ва меёру қоидаҳои санитарӣ (СанПиН) анҷом дода шавад, то онҳо тавонанд ба таҳкими иқтидори муқовимат ба офатҳои табиӣ, таҳияи механизми муқовимат ба тағйирёбии иқлим, баланд бардоштани сатҳи фарҳанги истифодабарии иншоотҳои таъмини оби ошомиданӣ ва маърифати экологии мардум, таъмини шаффофият дар ҳама намуди фаъолияти идоракунии ва истифодаи системаҳои обтаъминкунӣ, рушди низоми идоракунии ҳавфи офатҳои табиӣ, коҳиш додани нобаробарии иҷтимоӣ, коҳиш додани осебпазирӣ иҷтимоӣ дар натиҷаи офатҳои табиӣ ва иқлимӣ ва ҳамгироии фаъолиятҳо дар самти паст намудани ҳавфи офатҳои табиӣ ва иқлимӣ мусоидат намоянд.

Афзалиятнок шуморидан ва таваҷҷӯҳи зиёдтар зоҳир намудан ба баҳодиҳии намуди офатҳои табиӣ ҳоси маҳалҳо ва ба инобат гирифтани чораҳои пешгирии ҳодисаҳои офатҳои табиӣ ҳоси муҳити Тоҷикистон, аз ҷумла ба вуқӯъ омадани сел, тарма, заминларза, ярч, ғоршавӣ, бодхӯрдашавӣ, ки бештар ба мушоҳида мерасад, метавонад дар нигоҳдошти сатҳи мавҷуда ва баланд бардоштани сатҳи иҷтимоӣ-иқтисодии аҳоли таъсири мусбат расонад.

Мутобиқ намудани татбиқи лоиҳаҳо бо барномаҳои давлатӣ, аз ҷумла Стратегияи рушди миллии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030, Барномаи

ислохоти соҳаи оби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2016-2025, Барномаи беҳтар намудани таъминоти аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон бо оби тозаи нӯшокӣ барои солҳои 2008-2020, Стратегияи соҳаи тандурустии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2020, Стратегияи миллии идоракунии хавфи офатҳои табиӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2016-2030; Барномаи давлатии корҳои сохилмустаҳкамкунӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ва дигар барномаҳои соҳавии марбут ба идора, ҳифз ва истифодаи захираҳои оби кишвар ба ҳри расидан ба ҳадафҳои пешбинишуда натиҷаи дилхоҳ ба бор хоҳад овард.

Татбиқи ҳадафҳои пешбинишуда маблағгузории саривақтӣ ва миқдоран заруриро тақозо менамояд, ки дар ин самт ҷалби сармоягузорию аз тамоми сарчашмаҳо мувофиқи мақсад шуморида мешавад. Маблағгузории саривақтии лоиҳаҳо баҳри баланд бурдани сатҳи иҷтимоӣ ва иқтисодии аҳолии минтақа, рушди соҳибкорӣ хусусӣ ва истифодаи оқилонаи сарватҳои табиӣ кишвар ҷиҳати муҳайё намудани некӯаҳволӣ ва зиндагии арзанда ба мардум заминаи асосӣ ба вуҷуд хоҳад овард.

АДАБИЁТ

1. 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.
2. Мазохиров Ш.Н. Чистая вода – залог здоровья / Ш.Н. Мазохиров, Н.А. Алимова, Н.С. Каршибоев. - Душанбе: Таджикский филиал МФСА, 2001. –С.28.
3. Обеспечение безопасности питьевой воды в небольших коммунальных системах водоснабжения. - Германия: ВОЗ, 2012. – С.55.
4. Определение расчетных гидрологических характеристик. СНиП 2.01.14-83. Государственный Комитет СССР по делам строительства. -М., 1985. -С.38.
5. Оценка сейсмической опасности и изучение опасных геологических процессов и явлений при осуществлении крупных энергетических проектов. ЦСГНЭО- Гидропроект. -М., 2012.
6. Принятие мер на уровне политики для улучшения работы маломасштабных систем водоснабжения и санитарии. -Копенгаген: ВОЗ, 2016. –С. 98.
7. Хабибов Б.А. Индикаторы услуг питьевого водоснабжения и санитарии в Республики Таджикистан / Б.А. Хабибов. -Душанбе, 2016. – С. 236.
8. Шарифов Г.В. Комуси Иттиҳодияи оби нӯшокии Тоҷикистон / Г.В. Шарифов. -Душанбе: Ирфон, 2013. –С. 456.

ПРИОРИТЕТЫ СОВМЕСТНЫХ РЕШЕНИЙ ВОПРОСОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ В ТАДЖИКИСТАНЕ

Вопросы водоснабжения и снижения рисков стихийных бедствий в Республике Таджикистан являются актуальными и требуют совместных решений. Своевременное решение этих вопросов дает импульс в повышении социально-экономического развития республики.

Ключевые слова: Таджикистан, водоснабжение, стихия, бедствие, проект, население, гендер, родник, требования, управление.

PRIORITIES OF JOINT ACTION IN ADDRESSING WATER AND DISASTER ISSUES IN TAJIKISTAN

Issues of water and disaster risk reduction in Tajikistan are actual and require joint actions. Timely solution of these issues gives an impetus to the socio-economic development of the country.

Key words: Tajikistan, water supply, disaster, project, population, gender, spring, requirements, management.

Сведения об авторе: *Г.В. Шарифов* – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета. Телефон: (+992) 918-29-75-44. E-mail: gulsharifov@mail.ru

МЕТОДОЛОГИЯ «КСВ - ИГН» В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ГЕОИДА

Ш.Э. Усупаев, Ш.Ф. Валиев, Е.И. Лагутин, И.С. Садыбакасов, Э.Э. Атыкенова, Г.В. Шарифов, А.С. Дудашивили, Р.Ш. Андамов

**Центрально-Азиатский институт прикладных исследований Земли, г. Бишкек,
Кыргызская Республика**

Таджикский национальный университет, Республика Таджикистан

Катастрофология - КСВ и инженерная геономия-ИГН, междисциплинарные науки о Геоиде, позволяющие создать основы Общей Теории Земли (ОТЗ). В методологии КСВ и ИГН используются междисциплинарные методы и способы из области наук о Земле: физической географии, инженерной географии, экологии, ландшафтоведения, инженерной геодинамики, динамической геологии, грунтоведения, почвоведения, геомеханики, геокриологии, динамики подземных вод, экологической геологии, геоэкологии; из наук об атмосфере и гидросфере методы климатологии, гидрологии, синоптики, физики атмосферы, мореведения; из наук о криосфере применяются методы гляциологии, геокриологии, гляцио-тектоники, ледоведения. При этом, вода имеющая аномальные свойства сопряжена с КСВ и ИГН с катастрофами и имеет важную роль в формировании лито-, крио- и био-сфер как геоэкологической среды жизнедеятельности. Методология КСВ базируется на теоретических и прикладных достижениях наук о катастрофах от «Большого взрыва» сформировавшего Вселенную, ударных столкновений небесных тел, до атомных и термоядерных реакций образующих чрезвычайные ситуации [1-7].

Методология ИГН как и КСВ поли-дисциплинарная и призвана решать проблемы предупреждения, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций-ЧС, катастроф-КФ и стихийных бедствий-СБ, для обеспечения безопасности сосуществования биоты и социо-разума биосферы с окружающей косной материей и управления выживанием и устойчивым развитием человечества по законам ноосферологии [1, 2].

ИГН методология при моделировании использует данные площади, высоты и глубины и их абсолютные отметки и координаты. Тематическая информация из карт преобразуются в геон-модели. Геон-модели позволяют установить закономерности: а. по-широтного; б. по-долготного; по-высотного, г) по-глубинного; изменчивости природной среды, с типизацией и прогнозом распределения георисков. Фактически из любой тематической карты ИГН методология выявляет ранее упущенные несовершенными другими методами новые закономерности, типизирует и прогнозирует геориски. На ИГН моделях в результате интегрирования картографической информации высекаются геон-модели: 1. территориальности, 2. акваториальности, 3. орогенности, 4. плотности или густоты населенности, 5. оледененности, 6. мерзлотности, 7. оползнеопасности, 8. прорывоопасности горных озер, 9. лавинности, 10. сейсмоопасности; 11. селеопасности; 12. подтопленности территорий; 13. камнепадоопасности; 14. ливнеопасности; 15. снегопадоопасности, 16. ветроопасности; 17. шугоопасности; 18. пожароопасности; 19. эрозионной опасности, 20. радиационной опасности; 21. геокриологической опасности; 22. деградационной опасности [1-7].

Разработана ИГН-12 мерная шкала оценки «уязвимости-рисков-опасности-уронов», для составления (обобщенной, синтезированной, интегральной) карты типизации и прогноза георисков (Рис.1.) с использованием «Универсальной шкалы категорий стихийных бедствий по Родкину М.В. и Шебалину Н.В.(1993)» [1-7].

ИГН 12-мерную шкалу позволяет генетически увязать между собой «уязвимость-риск-опасности» и преобразовывать любые тематические и аналитические карты, которые считаются конечным продуктом исследований в геон-модели закономерностей по-

широтного, по-долготного, по-высотного и по-глубинного распределения, типизации и прогноза георисков.

В методическом отношении ИГН шкала состоит из генетически взаимоувязанных между собой трех категорий **уязвимости** (КУ), шести степеней **риска** (СР) и двенадцати уровней **опасности** (УО). Каждая КУ расположена в ИГН шкале по уменьшению георисков в следующей последовательности: Бедствия-Кризиса-Дискомфорта. КУ при типизации и прогнозе георисков и указывает на местоположение и масштаб источника опасностей. При этом до 60% объема информативности отдается координатам и величине зоны георисков. До 40% информационного поля указывает на интенсивность (силу, энергию) и время ожидаемого проявления опасностей. Каждая из 3-ех КУ в свою очередь делится на 2 части по СР. СР до 60% по информативности указывает на интенсивность (силу) УО., а на 40% информирует о масштабе КУ. УО на 60% информационного поля показывает на ожидаемое время активизации катастрофы, а 40% содержит информацию о КУ. ИГН-шкала позволяет на карте закрашивать для оперативного реагирования и принятия практических действий и мер на ЧС геориски, по принципу светофора в направлении уменьшения воздействия георисков (красный-желтый-зеленый)[1, 2].

ИГН шкала	КАТЕГОРИИ УЯЗВИМОСТИ (КУ)											
	I. БЕДСТВИЯ				II. КРИЗИСА				III. ДИСКОМФОРТА			
	СТЕПЕНИ РИСКА (СР)											
	1. Катастрофически большая		2. Бедственно-большая		1. Кризисно-большая		2. Предельно-большая		1. Дискомфортно-большая		2. Дискомфортно-малая	
ИГН индикаторы	УРОВНИ ОПАСНОСТИ (УО)											
	а. Катастрофически большой	б. Бедственно-большой	в. Угрожающе-большой	г. Опустошительно-большой	а. Кризисно-большой	б. Разрушающе-большой	в. Опасно-большой	г. Вспышечный	а. Средний	б. Умеренный	в. Низкий	г. Регистрируемый
Универсальная шкала категорий стихийных бедствий (СБ) по Роджеру М.В. и Шебалову Н.В.(1993) с изменениями и дополнениями Усупова И.З.(2009).												
Название (СБ)	Беспр.-ное	Мелко-точеч.-ное	Мелко-точеч.-ное	Мелко-точеч.-ное	Напо-ливное	Разру-шительное	Мел.-район.-ное	Район.-ное	Мел.-мест.-ное	Мест.-ное	Семейное	Инцидентальное
Ч, чел. - число погибших	от 301 млн. до 3 млрд.	от 31 млн. до 300 млн.	от 3,1 млн. до 30 млн.	от 301 тыс. до 3,0 млн.	от 31 тыс. до 300 тыс.	от 3,1 тыс. до 30 тыс.	от 301 до 3 тыс.	От 31 до 300	от 3 до 30	от 1 до 3 (редко)	до 1 (редко)	вероятно
Ц, млн. США ущерб/год. (показатель ЧС (зона 1991 года))	от 6 трлн. до 60 трлн.	от 601 млрд. до 6 трлн.	от 61 млрд. до 600 млрд.	от 6,1 млрд. до 60 млрд.	от 61 млн. до 6 млрд.	от 6 млн. до 60 млн.	от 601 тыс. до 6 млн.	От 6,1 тыс. до 600 тыс.	От 1001 до 6 тыс.	от 100 до 1000	От 250 до 100	менее 100
Ц, млн. США	от 1,5	от 151	от 15,1	от 1,51	от 15,1	от 1,51	от	От	От	от 101	От	менее

Рис. 1. ИГН 12 мерная универсальная шкала типизации и прогноза георисков и оценки чрезвычайных ситуации по степени их тяжести на Земле

ИГН методологии внедрены в Департамент мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций МЧС Кыргызстана с 2006 года создана «Система дорожной карты» в виде ежегодно переиздаваемого с изменениями и уточнениями книги «Мониторинг возможной активизации опасных процессов и явлений и прогноз ЧС в Кыргызстане». Данная «дорожная карта» содержит разномасштабные парагенетически взаимоувязанные ИГН карты типизации и прогноза георисков на уровне: 1. всей территории страны; 2. подробные для каждой из 7 административных областей; 3. детальные для 42 административных районов республики; 5. Более детальные для густонаселенных пунктов городов Бишкек, Ош, Токмок. по наиболее развитым георискам: землетрясения, оползни, лавины, камнепады, сели, паводки, прорыво-опасные горные озера, подтопления, радиоактивные и токсично-опасные хвостохранилища и горные отвалы. «Дорожная карта» передается ежегодно с прогнозами ожидаемых георисков на 1 год вперед во все структуры власти, ответственным в областях, районах, городах и размещается на сайте МЧС КР. Данные прогнозов используются в профилирующих кафедрах Вузов страны в качестве учебного пособия по спецкурсам [1, 2, 5].

По методологии ИГН картирования оставляется 8-х типов карт: 1. площадного распространения индивидуальных, тематических и интегральных георисков; 2. точечного распределения активизировавшихся георисков; 3. площадного по районного распространения плотности населения; 4. площадного распределения густоты населенных пунктов и количества домохозяйств; 5. точечного распределения плотности проживания жителей на территории населенного пункта; 6. плотности непостоянного проживания жителей на инфраструктурах населенных пунктов и местах их временной концентрации; 7. совмещенных карт плотности распределения населения с районами плотностей развития георисков; 8. интегрированных ИГН карт [1, 2].

На ИГН карте Кыргызстана составленной для практической деятельности МЧС КР приведены закрашенные по принципу светофора площадная типизация и прогноз интегральных георисков [1, 2].

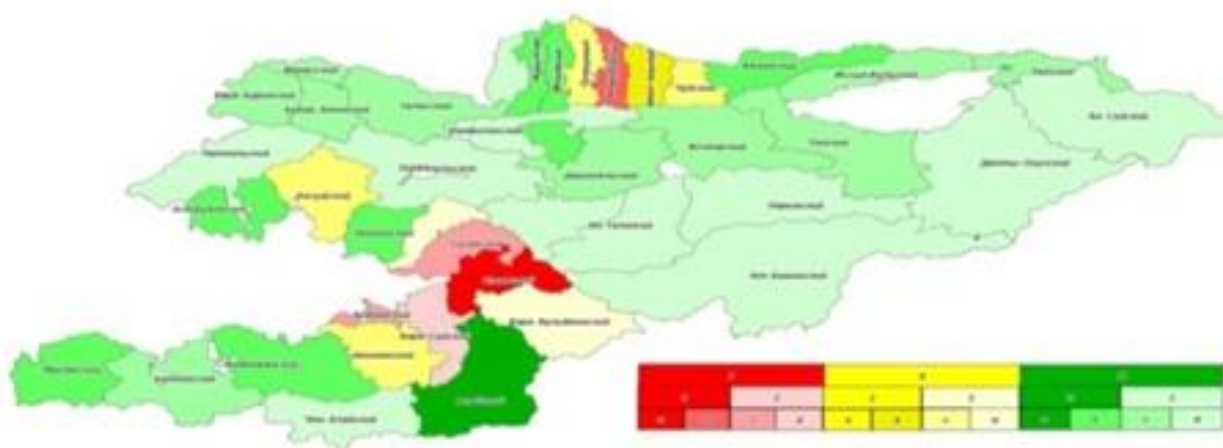


Рис. 1. ИГН карта типизации и прогноза георисков Кыргызстане

Здесь (Рис. 1) административные районы Кыргызстана распределились по мере уменьшения ожидаемого воздействия георисков в следующей последовательности: 1. Кара-Суйский, 2. Узгенский, 3. Сузакский, 4. Ноокатский, 5. Кадамжайский, 6. Сокулукский, 7. Алайский, 8. Аксыйский, 9. Аламединский, 10. Ыссык-Атинский, 11. Араванский, 12. Ноокенский, 13. Джети-Огузский, 14. Базар-Коргонский, 15. Лейлекский, 16. Кочкорский, 17. Жайылский, 18. Токтогульский, 19. Аксуйский, 20. Таласский, 21. Ала-Букинский, 22. Баткенский, 23. Московский, 24. Чуйский, 25. Джумгалский, 26. Иссык-Кульский, 27. Кеминский, 28. Тонский, 29. Чаткальский, 30. Нарынский, 31. Панфиловский, 32. Панфиловский, 33. Карабурунский, 34. Акталинский, 35. Туюпский, 36. Бакай-Атинский, 37. Ат-Башинский, 38. Манасский, 39. Чон-Алайский, 40. Тогуз-Тороусский.

ИГН методология картирования и моделирования была Валиевым Ш.Ф. использована при типизации и прогнозе георисков в Таджикистане. В регионе получили развитие геориски: гравитационных смещений масс, морозного выветривания, солифлюкции, обвалы и оползни, селевые процессы и геокриологические опасности. Валиевым Ш.Ф. составлены ИГН карты за новейший этап развития с учетом сейсмических условий и вергентных движений для территории Таджикистана. На ИГН карте (Рис. 2-А) трансформации приповерхностной части толщи литосферы георисками природного генезиса были объединены 2 тематические карты: а). направлений движения вергентных неотектонических структур и б). интенсивности возможных землетрясений для территории Таджикистана. На рисунке 2-Б приведена ИГН карта типизации и прогноза георисков на порайонном уровне для территории Таджикистана, где все

административные районы страны по принципу светофора ранжированы по категориям уязвимости, степеням риска и уровням опасности[5].

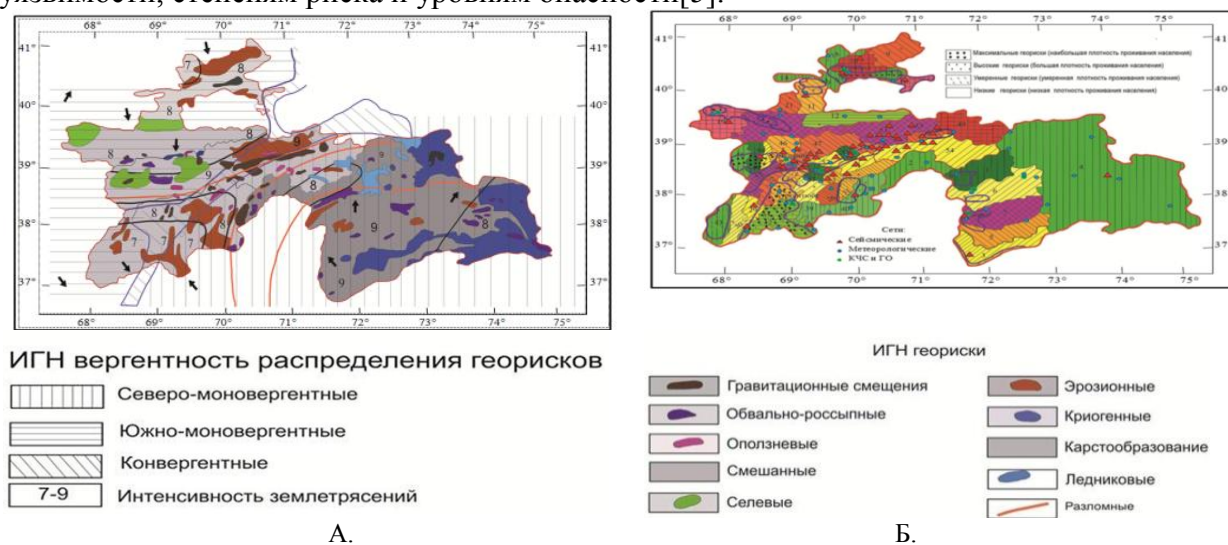


Рис.2.ИГН карты: А. трансформации георисками литосферы Таджикистана. Б. типизации и прогноза георисков на порайонном уровне для территории Таджикистана

Трансформация приповерхностной части кровли литосферы георисками природного генезиса имеет для территории Таджикистана вергентные составляющие. **Южно-моновергентные** структуры представлены георисками: селевыми, эрозионными, обвально-осыпными, гравитационными смещениями. На **северо-моновергентных** структурах в трансформации кровли литосферы активно участвуют геориски: криогенные, гляциальные, эрозионные, обвально-осыпные и гравитационного смещения. В **конвергентных** условиях в трансформации литосферы принимают участие: эрозия, гравитационное смещение, оползни. Трансформация импульсная кровли литосферы от Каратагским землетрясения 8 октября 1907 г. интенсивностью 9-10 баллов на площади сотрясения 400 км² привело к гибели 12 тыс. человек, разрушены 150 кишлаков. Трансформация в верхней части литосферы от падения скального оползня объемом более 2,2 км³ индуцировало Сарезское землетрясение 6 февраля 1911 года интенсивностью 9-10 баллов, где под скальным завалом погребено село Усой. Сформировалось прорыво-опасное оз. Сарез глубиной 500 м., длиной 60 км, шириной 3,3. км, водоизмещением 17 км³ воздействующее нагрузкой от веса воды на кровлю литосферы и индуцирующее землетрясения. При сейсмической трансформации кровли литосферы от Хаитского землетрясения 10 июля 1949 года I=9-10 баллов территории 65 км в длину и 9 км по ширине погребены были пос. Хаит и 20 кишлаков, вызваны геориски (оползни, обвалы, сели) в верхней и средней части бассейнов рек Сурхоб и Ясман. При катастрофической трансформации верхней части кровли литосферы от воздействия Гиссарского землетрясения 22 января 1989 г. I=7-8 баллов, сформировавшийся оползень–поток прошел путь 2 км, имея длину 3,25 км и среднюю ширину 500 м. Под оползнем из лессовых грунтов погибло 270 человек в селении Шарара [5].

Геориски, трансформирующие литосферу контролируются краевыми разломами и границами перехода различной интенсивности сейсмичности с Возведение ГЭС и водохранилищ глубиной более 100 метров и объемом свыше 1 км³ вызывает деформации погружения и проседания по периметру дна водоема в радиусе 9-10 км., вызывают искусственные землетрясения при их заполнении водой в радиусе до 6-8 км и более с интенсивностью 4-7 баллов и гипоцентрами от 5 км и более [1, 5].

Опираясь на ИГН методологию Лагутин Е.И. разработал основы нового научного направления геогидрология на примере подземного стока Внутриконтинентальных регионов Центральной Азии (Рис.4).

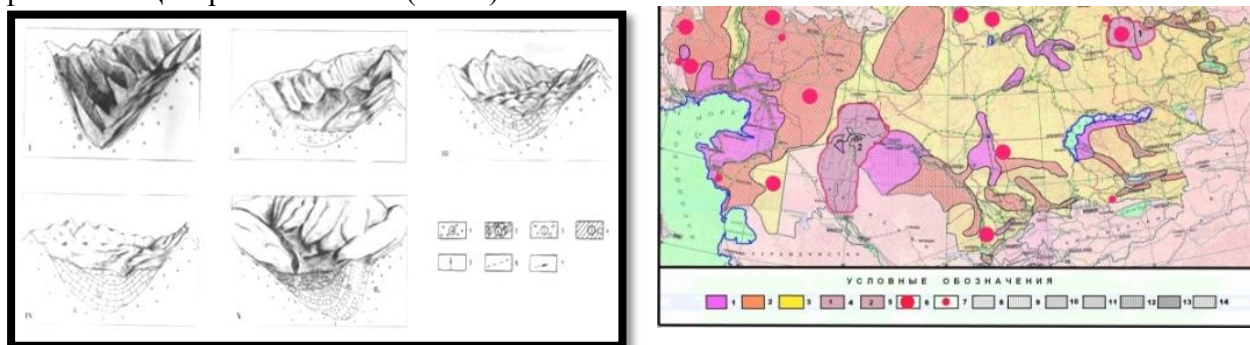


Рис.4. А. Модели главных типов геогидродинамических бассейнов подземного стока внутриконтинентальных орогенов Центральной Азии. Б. ИГН картатипизации и прогноза антропогенных георисков на территории Республики Казахстан (составлена с использованием материалов Смоляра В.А., 2003)

На рисунке 4 представлены геогидрологические модели внутри-континентальных бассейнов: I-горный, II- грунтовый; Простые мезобассейны: III- континентальный: IV- морской-континентальный; Сложный мезобассейн: V- морской-континентальный;) 1- нижний геогидродинамический этаж; 2-средний геогидродинамический этаж; 3-верхний геогидродинамический этаж (зона грунтовых вод); 4-то же (зона субнапорных вод); 5- восходящее движение подземных вод; 6- уровень грунтовых вод; 7-направление подземного стока. На ИГН карте (Рис.4-Б) общая степень антропогенной нарушенности подземного сток: 1–сильная, 2- малая, 3-незначительная. Катастрофические антропогенные воздействия–4-Семипалатинский ядерный полигон, 5-Экологическая система Аральского моря, 6- участки испытания ядерного оружия, 7-места захоронения ядерных отходов. Изменения подземного стока- 8 - в связи с колебаниями уровней озер, морей, водохранилищ, 9 - неконтролируемым водоотбором подземных вод, 10 - процессами техногенеза в горнодобывающих районах, 11 - изменениями стока рек при сельскохозяйственном производстве, 12 –высоким водозабором подземных вод при уменьшении питания в селитебных условиях, 13 – высоким водозабор подземных вод в промышленных районах, 14-высоким водозабором на фоне уменьшающегося стока рек в сельскохозяйственном производстве [1, 3].

ИГН методы были использованы Атыкеновой Э.Э. для ГИС картирования, георисков от радиоактивных и токсично-опасных хвостохранилищ Кыргызстана несущих трансграничные угрозы сопредельным районам стран Центральной Азии [1, 2].

На разработанной ИГН карте оценки и прогноза различными цветами показаны районы с суммарным загрязнением от опасных веществ представленными превышающей в количестве раз по возрастанию ПДК: 1>1-2 раз, 2>2-3раз, 3>3-5раз, 4>5-8 раз, 5>8-13, 6>11-15 раз, 7>15-20 раз, 8>20-30 раз, 9>30-50 раз, 10>50-80 раз, 11>80-110 раз, 12>110-150 раз, 13>150-300 раз, 14>300 раз .Штрихами на ИГН карте показаны области с прогнозируемыми геориска от гидрогеохимических аномалий в уменьшающем порядке: 15-Нарынская, 16-Иссык-Кульская, 17-Чуйская, 18-Ошская, 19-Жалал-Абадская, 20-Баткенская, 21-Таласская, 22-региональные глубинные разломы, 23 а-границы водоразделов бассейнов стока рек, 23 б-границы административных областей, 24- меридиональные скрытые рудо-концентрирующие сейсмоактивные системы нарушений [1, 2].

На ИГН карте (Рис.1) выделены фиолетовым цветом разной интенсивности районы опасные по дозовым нагрузкам естественного гамма излучения для здоровья населения.

Темно-фиолетовый цвет показывает **1а** районы, где дозовые нагрузки естественного гамма-излучения, являются неудовлетворительными и составляют 4-5 и более м^3 в/год, а светло фиолетовым цветом выделены **1б**-районы которые относятся к условно-удовлетворительным и характеризуются 2-3 м^3 в/год. На ИГН карте выделены различными цветами три категории уязвимости (КУ), которые показаны на карте по принципу светофора и закрашены в красный цвет наиболее, затем в желтый цвет менее, и зеленый цвет наименее уязвимые к георискам территории. Гидрогеохимические аномалии выделены по принципу светофора и по уменьшению георисков находятся в следующем порядке: **2а**-катастрофическая, **2б**-бедственная, **3а**-кризисная, **3б**-предкризисная, 4-дисканфортная, 5-размещение хвостохранилищ и горных отвалов, 6 водоразделы бассейнов сток и рек, 7-региональные разломы, 8-меридиональные скрытые сейсмоактивные зоны дислокации, 9-границы административных областей, 10а-границы долинной части межгорных впадин, 10б-населенные пункты [1, 2].

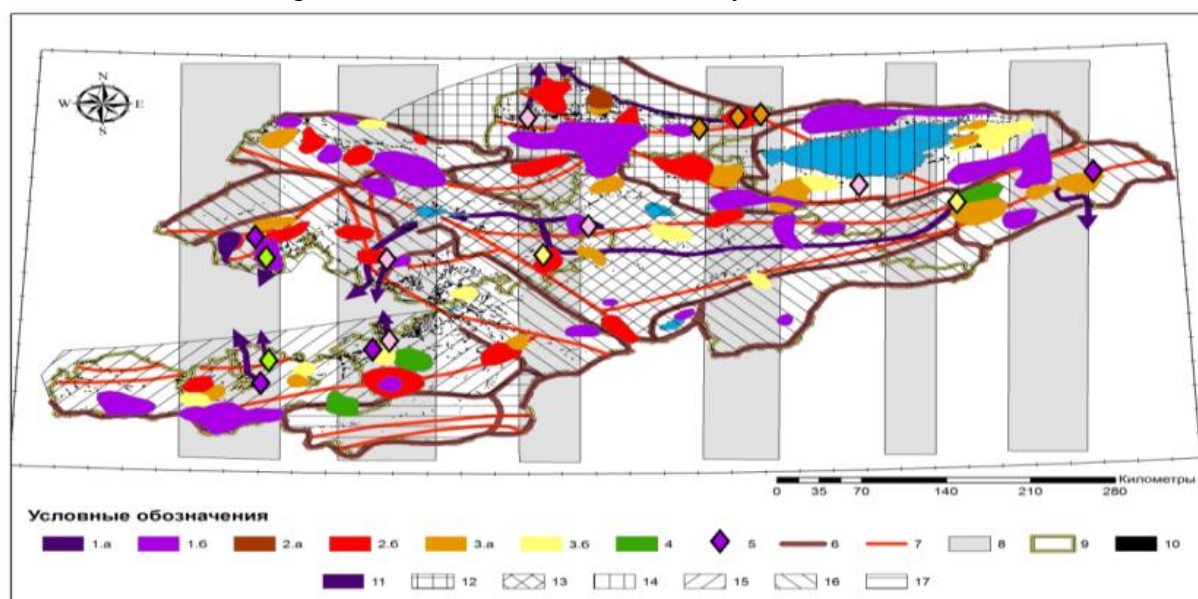


Рис. 5. ИГН карта типизации и прогноза георисков техногенного и экологического характера на территории Кыргызстана

ИГН методология успешно применена Шарифовым Г.В. при типизации и прогнозе георисков ближнего и дальнего воздействия на примере малого мегаполиса горного типа Душанбе. На ИГН карте г. Душанбе и его агломераций (рис. 5) выделены границы показателей: а - геоморфологические (изолинии изменения абсолютных отметок); б - районы распространения георисков (селевых, обвально-осыпных); в - районов интегрального развития георисков (просадок, эрозии, подтопления, суффозии); г - интервалы широт с развитием дальних и ближних георисков [6].

На двух ИГН моделях, выявлены геонумы закономерностей высотного (рис. 6-А) и широтного (рис. 6-Б) латерального распределения георисков.

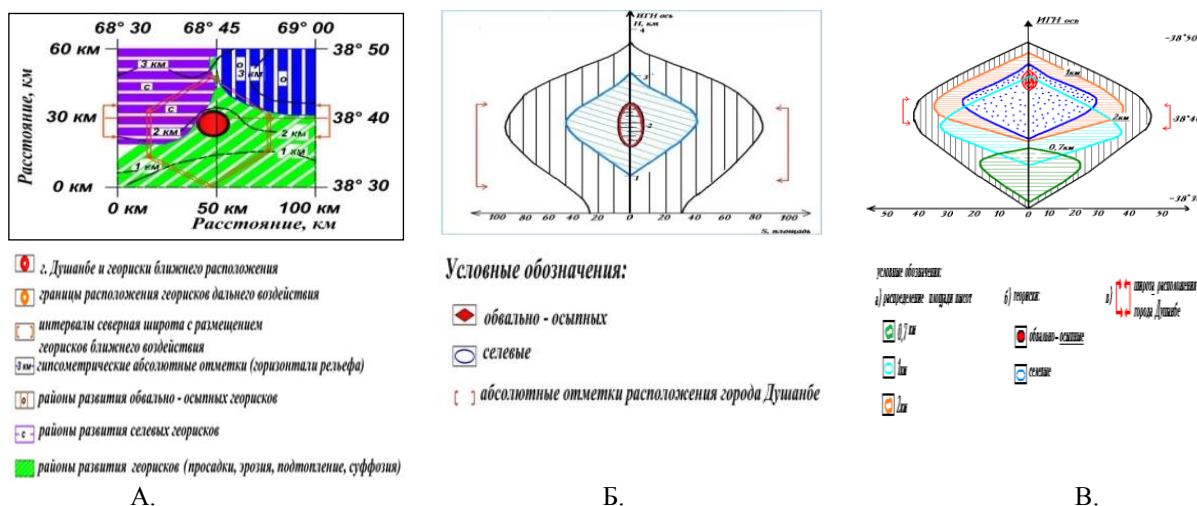


Рис. 6. ИГН карта-схема типизации георисков: А. Ближнего и дальнего расположения. Б. вертикального распределения. В. латерально-широтного распределения для г. Душанбе и его агломерации.

На ИГН модели вертикального высотного распределения георисков геонумы селей и обвално-осыпных имеют максимальные пики их развития на высотах 1,8–2 км. Из ИГН модели латерально-широтного распределения георисков видно, что максимальные пики геонума селей приходится на широту $38^{\circ}45'$, а геонума обвално-осыпных - на широту $38^{\circ}46'$. Для территории г. Душанбе и его агломераций геонумы георисков дальнего воздействия имеют максимальные пики для высоты до 0,7 км на $38^{\circ}35'$; для высоты до 1 км - на $38^{\circ}38'$; для высоты 2 км - на $38^{\circ}45'$ (рис. 6-Б) [6].

В ИГН исследованиях Андамова Р.Ш (Рис.7-А) приведены закономерности по-высотного распределения, типизации и прогноза геонумов георисков селопасности, с максимальными пиками развития на абсолютной отметке 2,3-2,4 км., эрозионности на абс. отм. 3,2 км. При этом геориски развиты максимально в среднегорье с 2 до 3 км., затем на высотах от 3 до 3,3 км. и геориски уменьшаются с 2 км до 1,2 км. На ИГН модели приведены закономерности по-широтного распределения геонумов георисков (Рис.7-Б): а). территориальности – внешний контур модели, б). селеносности – белый цвет в середине модели, в). эрозионности – розовый цвет в центре модели, г). долинности – зеленый цвет, абс. отм. до 1 км., д). низкогорности – желтый цвет от 1 до 2 км., е). среднегорности – оранжевый цвет от 2 до 3 км. и высокогорности – голубой цвет от 3 км и выше [7].

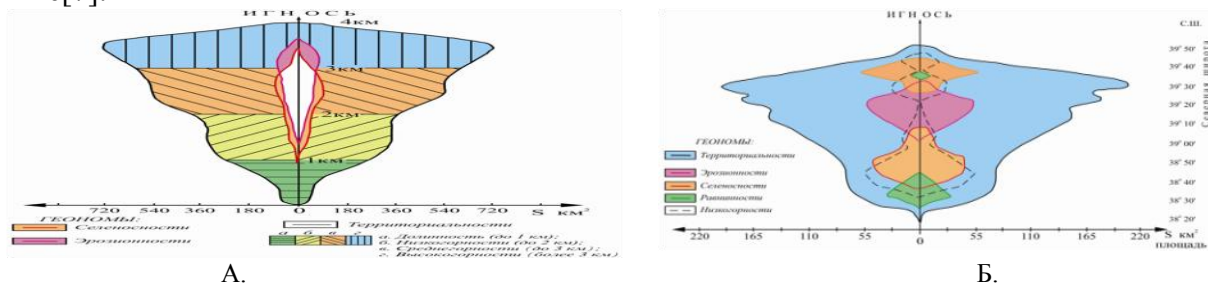


Рис. 7. ИГН модели типизации и прогноза георисков: А – высотного, Б - широтного их распределения на территории ЦТ

На рис. 7-А представлена ИГН модель закономерности вертикального типизации и прогноза георисков в ЦТ. На составленной ИГН (рис. 7-Б) модели внешний контур модели показывает ее территориальность, пунктирные черные линии низкогорность, зеленым цветом выделены геонумы долинности. Из ИГН модели видно, что максимальные пики геонума эрозионности расположены на широте 39 град. 20 мин. Геонум селеносности имеет два разобщенных территориально максимальных пика развития данного геориска,

которые расположены первый пик на широте 39 град. 35 мин. с. ш., второй пик на 38 град. 45 мин. северной широты[7].

Методология ИГН использована Дудашвили А.С. для типизации и прогноза георисков от подтопления на территории Ош-Карасуйского оазиса южного Кыргызстана. Темпы подъём УГВ и подтопление территорий за последние 70 лет происходило в среднем со скоростью до 1,5 м/год, что индуцирует развитие георисков: заболачивание, засоление, просадки, тиксотропию, дилатансии, сейсмо-просадки, приращение сейсмической балльности по различным грунтовым условиям [4].



Рис. 6. ИГН карта типизации и прогноза георисков от подтопления территорий в Ош-Кара-Суйского оазисе на 2025

Выводы

1. Представлены 12 мерная шкала, карты и модели типизации и прогноза георисков по разработанной интегральной методологии КСВ и ИГН.
2. КСВ рекомендуем ввести официально в ранг законодательства и нормативно-правовые положения в качестве международной дорожной карты взаимодействия служб Мира в сфере чрезвычайных ситуаций.
3. Для повышения эффективности предупреждения георисков следует объединить разно-ведомственные сети мониторинга и создавать системы раннего оповещения населения от ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усупаев Ш.Э. О интеграции наук о Земле в направлении “Инженерной геонии” и “Катастрофологии” / Ш.Э. Усупаев, И. Садыбакасов // ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ. – 2013. -№6. -С.35-39.
2. Инженерно-геономическая карта оценки рисков экологического характера от гидрогеохимических аномалий для населения итерритории Кыргызстана. В книге: Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики (издание десятое с изменениями и дополнениями) / [Ш.Э. Усупаев, Э.Э. Атыкенова, А.Ф. Малышева]. -Б.: МЧС КР, 2013. -С. 638–641.
3. Лагутин Е.И. Антропогенные геоопасности и геориски в Казахстане / Е.И. Лагутин, Ш.Э. Усупаев // Теоретический и прикладной научно-технический журнал. ИЗВЕСТИЯ Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. Материалы Международной конференции «Современное состояние и перспективы развития горнодобывающей отрасли» посвященная к 80-летию академика У. Асаналиева. Издательский центр “Текник”. –Бишкек, 2014. -№33. -С. 422-425.
4. Дудашвили А.С. Инженерно-геономический метод картирования георисков от подтопления на примере территории Ош-Карасуйского оазиса / А.С. Дудашвили, Ш.Э. Усупаев // Теоретический и прикладной научно-технический журнал. ИЗВЕСТИЯ Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. Материалы Международной конференции «Современное состояние и перспективы

развития горнодобывающей отрасли» посвященная к 80-летию академика У. Асаналиева. Издательский центр «Техник.» –Бишкек, 2014. -№33. -С. 425-428.

5. Усупаев, Ш.Э. Инженерно-геономические функции литосферы Таджикистана / Ш.Э. Усупаев, Ш.Ф. Валиев, С.Ж. Орунбаев // Научно-образовательный и производственный журнал. ИА КР. Инженер. - Бишкек, 2015. -№ 9. -С. 184-188.
6. Шарифов Г.В. Инженерно-геономическая модель распределения георисков на территории города Душанбе / Г.В. Шарифов, Ш.Э. Усупаев // Научный журнал. Вестник Таджикского национального университета. –Душанбе, 2016. -№3. -С. 290-295.
7. Андамов Р.Ш. Инженерно-геономическая типизация локальных георисков природного генезиса Центрального Таджикистана в зависимости от экзогеодинамических процессов / Р.Ш. Андамов, Ш.Ф. Валиев // Наука новые технологии и инновации Кыргызстана. – Бишкек, 2016. -№1. -С. 96-100.

МЕТОДОЛОГИЯ «КСВ - ИГН» В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ГЕОИДА

В работе приведены методологические основы «КСВ и ИГН» в теории и практике Геоида на примере городов и стран Центральной Азии.

Ключевые слова: методология, катастрофование, инженерная геономия, 12 мерная шкала, модели, геономы, типизация, прогноз, трансформация литосферы, геориски.

METHODOLOGY "KSW - IGN" IN THEORY AND PRACTICE OF THE GEOID

This paper presents the methodological bases "SWR and GII" in the theory and practice of Geoid by the example of cities and countries of Central Asia.

Key words: methodology, katastrofovedenie, engineering geonomy, 12 dimensional scale model geonomy, typing, prognosis, the transformation of the lithosphere, geohazards.

Сведения об авторах: *Ш.Э. Усупаев* – доктор геолого-минералогических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ЦАИИЗ. Телефон: +996 312 55 63 63 (222); 0 555 888032. E-mail: sh.usupaev@caiag.kg

Ш.Ф. Валиев - доктор геолого-минералогических наук, доцент, декан геологического факультета Таджикского национального университета. Телефон: 908777066. E-mail: valiev_sh@mail.ru

Е.И. Лагутин - доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик международной академии наук экологической безопасности, зав. лаб. ресурсов подземных вод. Телефон: 8 705 912 49 09. E-mail: eliktz4065@mail.ru

И.С. Садыбакасов - доктор геолого-минералогических наук, консультант Ресурсного центра» Управление водными ресурсами» каф. ГГ и ИГ, ИГ ИГД и ГТ им. ак. У Асаналиева

Э.Э. Атыкенова - кандидат геолого-минералогических наук, заместитель зав. кафедры ГГ и ИГ ИГД и ГТ им. ак. У Асаналиева. Телефон: 0 778 423 188. E-mail: elita_kg@mail.ru

Г.В. Шарифов – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии, Таджикский национальный университет. Телефон: 918-29-75-44. E-mail: gulsharifov@mail.ru

А.С. Дудашвили - кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник ЦАИИЗ. Телефон: +996 312 55 57 75 (204); 0553 991 663. E-mail: a.dudashvili@caiag.kg

Р.Ш. Андамов – старший преподаватель кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета. Телефон: (+992) 988-06-88-36. E-mail: andamov71@mail.ru

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕТРОГЕОХИМИИ И ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ ГРАНИТОИДОВ КАРАКУЛЬСКОГО КОМПЛЕКСА СЕВЕРНОГО ПАМИРА

С.Б. Ятимов

Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан

Введение. Памир – горная система состоящая из тектонических зон Северного Памира, Центрального Памира, Рушанско-Пшартского Памира и Южного Памира (Юго-Восточный и Юго-Западный Памир), характеризуется сложной историей геолого-геодинамического развития. Тектонические зоны Памира в мезозое вследствие

субдукционно-коллизионных процессов сшивались в зонах так называемых сутурных зон, формируя единый блок земной коры [Burtman, Molnar, 1993; Robinson, 2015].

Северный Памир – относящийся к Куэнь-луньской складчатой системе имеет евроазиатское происхождение, тогда как Центральный и Южный Памир отделились от Гондваны в перми и двинулись на север, аккретируя к Северному Памиру к началу юры [Angiolini et al., 2013; Robinson, 2015; Schwab et al., 2004]. Несмотря на то что геологическому строению и тектоническому развитию Памира посвящены многие опубликованные работы, мезозойские субдукционно-коллизионные процессы, которые привели к формированию Памира, до сих пор детально не изучены. Например, не до конца понятно, каким образом Центральный Памир аккретировался с Северным. Океаническая кора между этими двумя зонами – террейнами субдуцировала или же коллизия не предшествовалась субдукцией? Если всё-таки субдукция океанической коры имела место, то куда она субдуцировала – на юг или на север? Некоторые ученые считают, что океаническая кора между Северным и Южным Памиром субдуцировала на юг [Schwab et al., 2004] а другие думают, что она все-таки погружалась на север под Северный Памир [Angiolini et al., 2013; Robinson, 2015].

Гранитоиды каракульского комплекса Северного Памира формировались в позднем триасе. Каракульские гранитоиды хранят в себе важную информацию для реконструкции геодинамики Памира в триас-юрское время. В данной статье мы попытаемся проанализировать существующие петрогеохимические данные для реконструкции геодинамической позиции каракульских гранитоидов.

Геологическое строение. Гранитоидные массивы, выделенные в составе каракульского комплекса триасового возраста [Расчленение..., 1976], обнажаются в центральной и восточной частях зоны Северного Памира. Они были известны еще со времен работ ТПЭ (Н.Н. Дингельштетд и В.А. Николаев). В последующие годы каракульские гранитоиды были объектами петрографических исследований многих геологов – В.И. Буданова, К.Ф. Стажило-Алексеева, Е.Ф. Романько, В.С. Луткова [Расчленение..., 1976; Петрология..., 1978; Петрография..., 1988]. Петролого-геохимические особенности гранитоидов каракульского комплекса специально исследованы В.С. Лутковым и подробно отражены в его кандидатской диссертации [Лутков, 1970].

В.С. Лутковым каракульский комплекс позднее был расчленен на два комплекса – северокаракульский и южнокаракульский, и вместе они рассматривались как единая гранитоидная серия [Петрография..., 1988]. Северокаракульский комплекс он относил к гранодиорит-гранитовой, а южнокаракульский – к диоритам-гранодиоритовым формациям. Как отмечает В.С.Лутков [Петрография..., 1988], предложенная схема расчленения каракульских гранитоидов ими рассматривается лишь как один из предварительных и упрощенных вариантов, а уточнение внутренней структуры требует более детальных геологических исследований. Нами данные гранитоиды рассматриваются в первоначальном виде – в составе единого каракульского интрузивного комплекса.

Общая площадь гранитоидных массивов каракульского комплекса достигает до 1500 км² [Лутков, 1970]. Выходы массивов гранитоидного комплекса на севере контролируются Уйбулакским разломом, а на юге их тела не выходят за пределы Дарваз-Сарыкольской зоны. К гранитоидам каракульского комплекса отнесены интрузивы: Восточнокаракульский (170 км²), Караджилгинский (Северокаракульский) (275 км²), Уйбулакский (30 км²), Джингажирский (Южнокаракульский) (70 км²), Акджилгинский (80 км²), Танымасский (570 км²), Уртабузский (Южнокаракульский) (190 км²), Зулумартский (75 км²) интрузивы. Как видно, среди интрузивов каракульского комплекса наиболее крупным по площади является – Танымасский (570 км²) плутон, а наименьший – Уйбулакский (30 км²) массив. Нижняя возрастная граница гранитоидов комплекса

определяется по прорываниям ими верхнепермских отложений, верхняя перекрывающая - неизвестна.

Радиологические изотопные даты, полученные К-Аг методом (порода, слюды) в основном укладываются в пределах 230-200 млн. лет, что указывает на поздне триасовый возраст гранитоидов Северного Памира [Лутков, 1970]. Возраст слюд из пегматитов, генетически связанных с гранитоидами рассматриваемого комплекса составляет 192-208 млн. лет. Близкие значения радиологического возраста, в целом подтверждающие прежние К-Аг датировки, получены $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ (биотит, мусковит, 191-207 млн. лет) и U-Pb (циркон, 216-227 млн. лет) методами [Schwab et al., 2004].

Морфологически интрузивы каракульского комплекса, как правило, это крупные, изометричные в плане, сложно построенные плутоны с широким развитием ксенолитов и останцев кровли, а также штокообразные тела гипабиссального облика. Геолого-петрографические и петрогеохимические характеристики гранитоидных массивов каракульского комплекса рассмотрены в публикациях [Лутков, 1970; Петрография..., 1988]. Петрографический состав пород каракульского комплекса: 1 фаза - кварцевые диориты; 2 фаза – гранодиориты; 3 – граниты и 4 фаза – лейкограниты, аплиты.

Основным по составу породам (кварцевые диориты, гранодиориты) свойственен амфибол+биотитовый, а кислым (граниты, лейкограниты) - биотитовый и мусковит-биотитовый перегенезис темноцветных пороодообразующих минералов темноцветных пороодообразующих минералов. Плаггиоклазы гранитоидов андезинолигноклазового состава. Калиевый полевой шпат – микроклин, ортоклаз.

Петрогеохимические особенности гранитоидов. Средний петрогеохимический состав гранитоидов приведен в таблице. В петрохимическом отношении, породы каракульского комплекса характеризуются известково-щелочным составом с содержанием кремнезёма (SiO_2) в породах варьирующего в пределах 57,7–76,6 масс. %, широким диапазоном распределения MgO (0.12–7.7 масс. %) и FeO (0.8–7,35 масс. %) и низкой концентрацией TiO_2 (0.01-0.84 масс. %). Содержание Na_2O (2.20–4.00 масс. %) в основном меньше K_2O (1.28 – 5.18), что подчеркивает калиевую щелочность пород, хотя в некоторых случаях Na_2O превалирует над K_2O . На классификационной диаграмме TAS ($\text{TA}=\text{total alkali} - \text{S-silica}=\text{сумма щелочей} - \text{кремнезем}$, Рис. 1) составы пород первой фазы располагаются в основном в поле диоритов. Точки составов пород второй фазы попадают в поле гранодиоритов, тогда как породы третьей фазы в основном ложатся в поле гранитов, с незначительным количеством анализов попадающих в поле гранодиоритов. Составы пород четвертой фазы полностью ложатся в поле гранитов. Следовательно, гранитоиды каракульского комплекса образуют единый дифференцированный ряд известково-щелочных пород с высоким содержанием K_2O , что наглядно проиллюстрировано на диаграмме $\text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$ (Рис. 2).

Таблица. Средний петрогеохимический состав гранитоидов каракульского комплекса [Лутков, 1970; Schwab et al., 2004]

Компоненты	I фаза	II фаза	III фаза	IV фаза
SiO₂	60.90	65.69	70.24	73.16
TiO₂	0.69	0.47	0.24	0.14
Al₂O₃	16.48	15.72	14.82	14.14
Fe₂O₃	0.58	0.40	0.42	0.30
FeO	5.95	3.73	2.57	1.63
MnO	0.14	0.33	0.07	0.05
MgO	2.89	1.69	1.10	0.43
CaO	5.33	4.07	2.41	1.61
Na₂O	2.73	2.94	3.09	3.24
K₂O	3.00	3.91	4.15	4.62

P2O5	0.20	0.18	0.12	0.11
LOI	0.71	1.06	0.80	0.66
Σ	99.59	100.20	100.04	100.09
A_CNK	0.95	0.96	1.07	1.07
F	553.08	500.00	393.33	297.75
Sn	9.58	10.44	10.80	13.61
B	31.08	24.00	30.85	97.45
Be	4.44	5.21	5.42	7.95
Zn	65.56	52.50	44.40	34.64
As	20.56	23.33	38.37	28.40
Sc	22.33	13.60	9.15	5.58
W	1.42	1.00	1.04	1.91
Ga	21.88	17.00	19.08	18.00
Nb	16.33	12.00	13.25	13.40
Ba			492.50	422.00
Cr			31.00	50.00
Ni			26.00	41.00
Rb			158.75	162.50
Sr			218.00	164.50
V			31.25	23.50
Y			25.25	24.00
Zr			144.75	119.00
Th			14.75	12.60
Ta			1.25	1.10
Hf			4.10	3.30
La			35.80	22.80
Ce			62.50	42.00
Nd			25.50	17.00
Sm			5.33	4.21
Eu			1.06	0.72
Tb			0.60	0.50
Yb			2.07	2.26
Lu			0.32	0.33

На этой диаграмме составы гранитоидов каракульского комплекса в основном ложатся в поле высококалиевой известково-щелочной серии, некоторые составы также попадают в поле известково-щелочной и шошонитовой серий. Содержание Al_2O_3 в каракульских гранитоидах тоже варьирует в широком диапазоне (12,56–18,62 масс. %) со значениями A/CNK ($Al_2O_3/(CaO+Na_2O+K_2O)$) колеблющимися в диапазоне 0,73-1,28, что соответствует умеренно-глиноземистым (кварцевые диориты, гранодиориты, адамеллиты) и высокоглиноземистым (граниты, лейкограниты) гранитоидам.



Рис. 1 Классификационная диаграмма TAS (TA-total alkali – S-silica=сумма щелочей – кремнезем, [Le Bas и др.; 1986]) для гранитоидов Каракульского комплекса

По содержанию редких и рассеянных элементов гранитоиды каракульского комплекса характеризуются обогащением крупноионными литофильными (LILE – Large Ion Lithophile Elements) и обеднением высокочargedными элементами (HFSE – High Field Strength Elements), с отрицательными аномалиями Ba, Nb, P и Ti и положительными аномалиями Rb, Th, La и Nd (Рис. 3). Обогащение LILE по отношению к HFSE и отрицательные аномалии Nb и Ti, которые типичны для субдукционных гранитоидов [Müller и др., 1992; Пузанков и др., 2000] указывают на то, что породы каракульского комплекса формировались на активной континентальной окраине. На спайдер-диаграмме редкоземельных элементов (РЗЭ) гранитоиды каракульского комплекса демонстрируют обогащение легкими РЗЭ по отношению к тяжелым РЗЭ и слабой отрицательной аномалией Eu (Рис. 4), которая указывает на важную роль фракционирования плагиоклаза в процессе эволюции расплава.

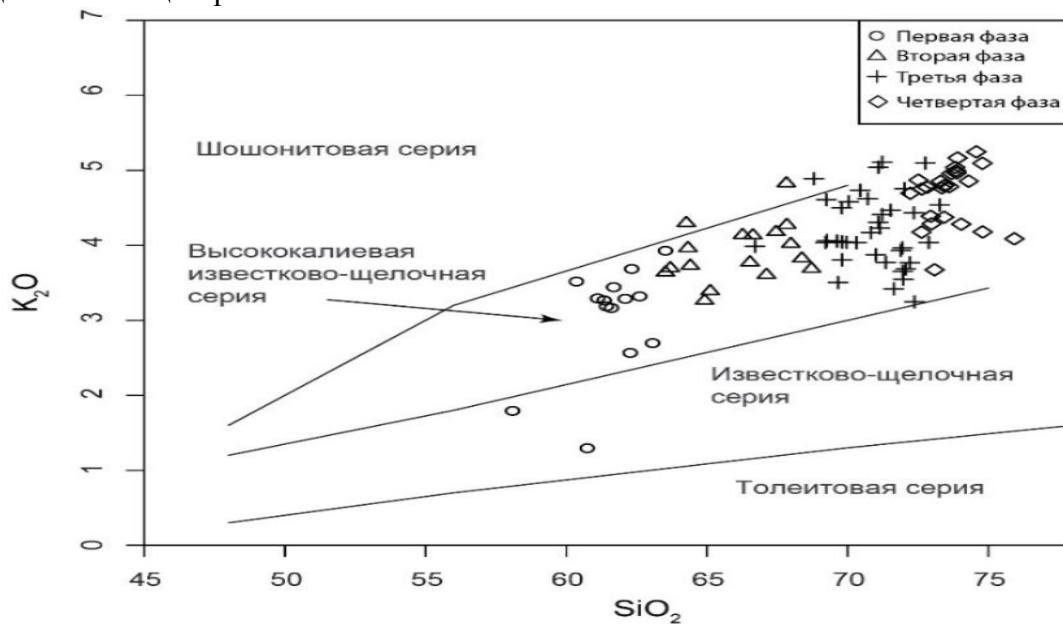


Рис. 2 Диаграмма $K_2O - SiO_2$ [Pecserillo и Taylor, 1976] для пород Каракульского комплекса, на котором эти породы классифицируются как гранитоиды высококалиевой известково-щелочной серии

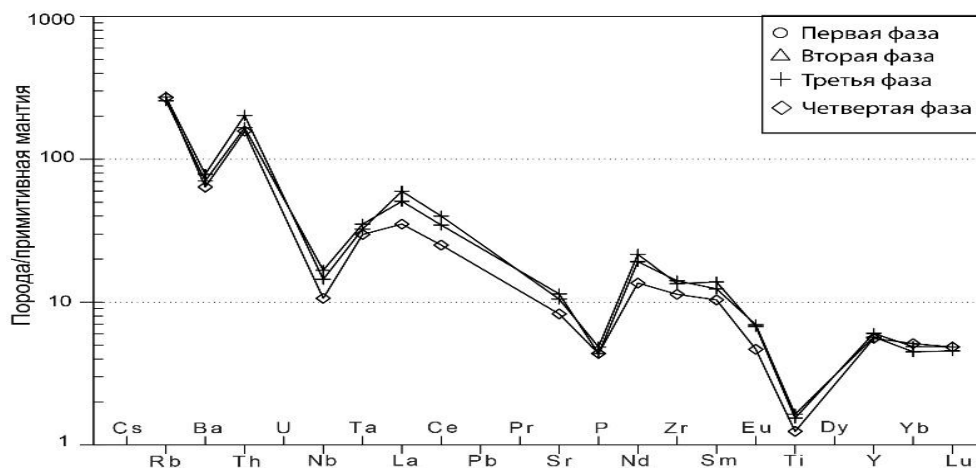


Рис. 3 Спайдер-диаграмма редких и рассеянных элементов гранитоидов Каракульского комплекса

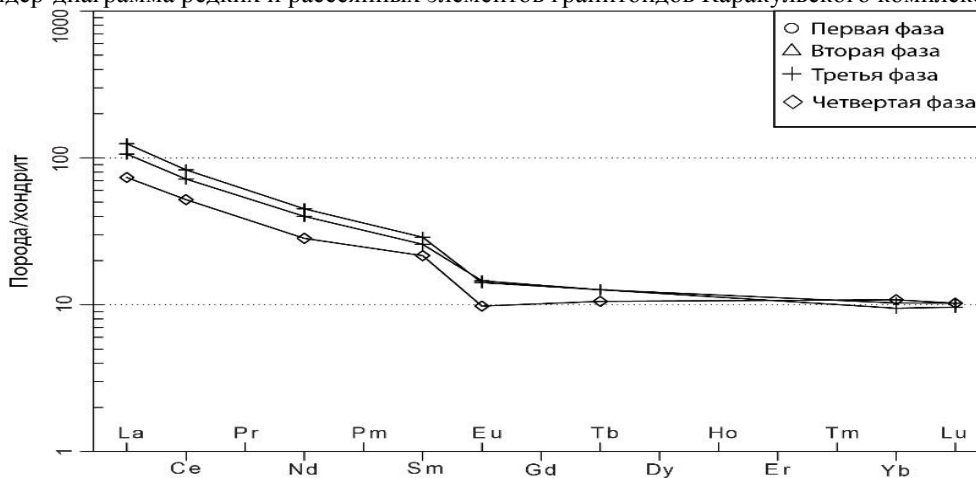


Рис. 4 Спайдер-диаграмма редкоземельных элементов гранитоидов Каракульского комплекса

Геодинамическая позиция. Северный Памир в пермо-триасовое время был отделён от зоны Центрального Памира океаническим бассейном Палеотетис [Robinson, 2015], который также именуется Акджилгинским океаном [Burtman, Molnar, 1993]. Возраст детритовых цирконов (190 млн. лет), отобранных из пород гранитогнейсового купола Музтагата, по обе стороны сутуры Палеотетис, указывает закрытие океанического бассейна между Северным и Центральным Памиром в раннеюрское время [Robinson, 2015]. В то же время гранитоиды каракульского комплекса, которые являются частью Каракуль-Мазарского субдукционно-аккреционного комплекса и обнажаются севернее сутурной зоны Палеотетис, представленной на Памире Вандж-Танымасским надвигом, демонстрируют геохимические особенности типичных пород активных континентальных окраин. Возраст пород определен уран-свинцовым методом как поздне триасовый (216-227 млн. лет) [Schwab et al., 2004], что хорошо согласуется с возрастом коллизии в 190 млн. лет. Однако, на диаграмме геодинамической классификации пород (Рис. 5) гранитоиды каракульского комплекса располагаются в полях как предколлизионных (субдукционных) гранитоидов, так и синколлизионных. Это подтверждается на диаграммах Nb–Y (Рис. 6a) и Ta–Yb (Рис. 6b) [Pearce et al., 1984], на которых составы гранитоидов каракульского комплекса располагаются в полях гранитоидов АКО (активная континентальная окраина) и вулканических дуг соответственно.

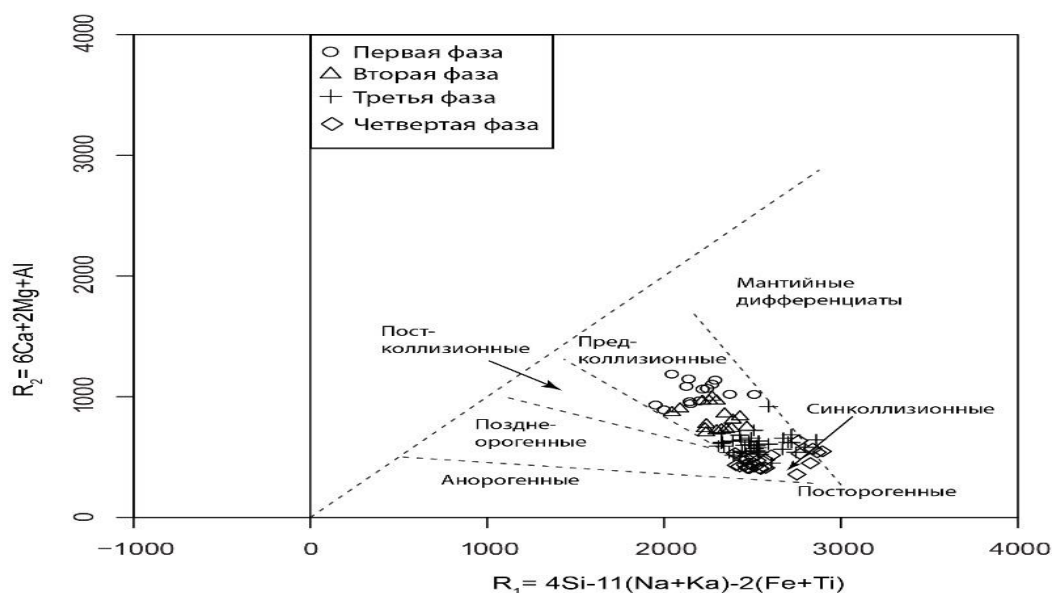


Рис. 5 Геодинамическая классификационная диаграмма [Batchelor, Bowden, 1985] для гранитоидов Каракульского комплекса

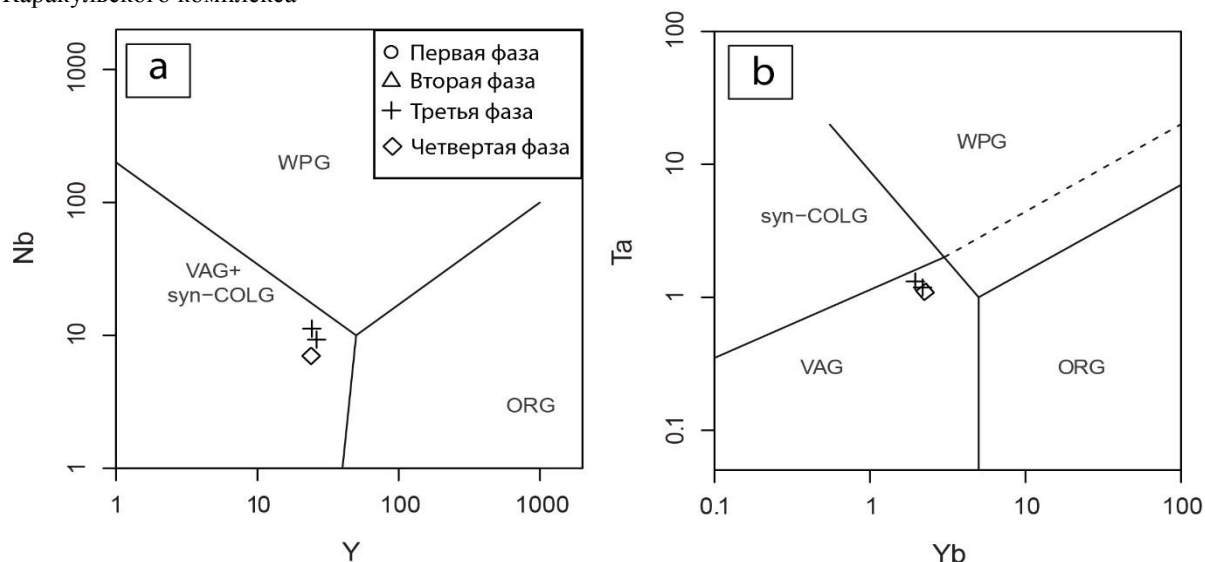


Рис. 6 Диаграммы а) Nb – Y и б) Ta – Yb для классификации геодинамической позиции гранитоидов Каракульского комплекса [Pearce et al., 1984]

Таким образом, исходя из вышеизложенного, нами высказывается мнение о том, что гранитоиды каракульского комплекса отражают переход от субдукции океанической коры Палеотетиса к коллизии Северного и Центрального Памира. Как показано на Рис. 7а, в позднем триасе (220 млн. лет), субдукция океанической коры Палеотетиса под Северный Памир привела к формированию гранитоидов более основного состава (I и II фаз) каракульского комплекса. В раннеюрское время (190 млн. лет) происходит закрытие океана Палеотетис, и как следствие коллизия Центрального Памира с Северным, в результате формируются коллизионные граниты (III и IV фаз) каракульского комплекса (Рис. 7б).

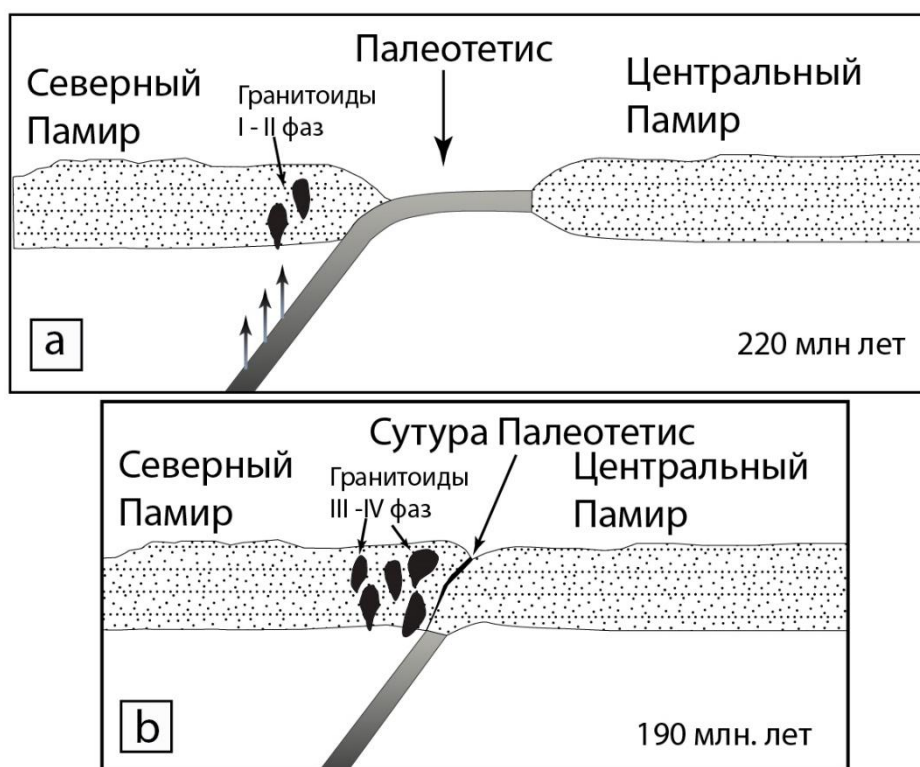


Рис. 7. Геодинамическая модель формирования гранитоидов Каракульского комплекса а) в триасовое время и б) юрское время.

Заключение. Гранитоиды каракульского комплекса характеризуются известково-щелочным составом с вариацией кремнезема от 57,7 до 76,6 масс. %, широким диапазоном распределения MgO и FeO, относительно высоким содержанием K₂O, который превалирует над Na₂O. Они также характеризуются обогащением крупноионными литофильными элементами по отношению к высокочargedным элементам с отрицательными аномалиями Nb и Ti, которые типичны для субдукционных гранитоидов. На геодинамической диаграмме R1–R2 [Batchelor и Bowden, 1985] составы пород каракульского гранитоидного комплекса располагаются в полях как субдукционных, так и коллизионных гранитоидов, что указывает на их переходный характер. Таким образом, мы предполагаем, что гранитоиды каракульского комплекса формировались на стадии перехода от субдукции океанической коры Палеотетиса к коллизии Северного и Центрального Памира и являются субдукционно-коллизионными гранитоидами, что отражено на нашей геодинамической модели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лутков В.С. Петрология и геохимия гранитоидов каракульского комплекса. Северный Памир: диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук / В.С. Лутков. – Душанбе, 1971. – 251 с.
2. Петрография Таджикистана. том II (Памир). – Душанбе, 1988. – 244 с.
3. Мезокайнозойские аккреционно-коллизионные вулканические комплексы Центрального и Южного Памира (пример эволюции от активной окраины к плюмовому магматизму) / [Ю. Пузанков, Г. Аношин, В. Буданов и др.] // Геология и геофизика 41. – 2000. – С.637-654.
4. Расчленение стратифицированных и интрузивных образований Таджикистана. – Душанбе, 1976. – 269 с.
5. The Cimmerian geopuzzle: new data from South Pamir / [L. Angiolini, A. Zanchi, S. Zanchetta et al.] // Terra Nova 25. – 2013. – С.352-360.
6. Batchelor, R.A. Petrogenetic interpretation of granitoid rock series using multicationic parameters / R.A. Batchelor, P. Bowden. – 1985. – P. 43-55.
7. Burtman, V.S. Geological and geophysical evidence for deep subduction of continental crust beneath the Pamir / V.S. Burtman, P. Molnar // Geological Society of America Special Papers. – 1993. – 281. – P.1-76.

8. A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali-silica diagram / Le Bas, Le M., R. Maitre, A. Streckeisen [et al.] // Journal of Petrology. - 1986. -27. –P.745-750.
9. Müller, D.-G.D. Geochemical discrimination between shoshonitic and potassic volcanic rocks in different tectonic settings: a pilot study / D.-G.D. Müller, N. Rock, D. Groves // Mineralogy and Petrology. - 1992. -46. – P. 259-289.
10. Pearce, J.A. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks / J.A. Pearce, N.B. Harris, A.G. Tindle // Journal of Petrology. - 1984. -25. –P. 956-983.
11. Peccerillo, A. Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, northern Turkey / A. Peccerillo, S.R. Taylor // Contributions to Mineralogy and Petrology. - 1976. -58. –P.63-81.
12. Robinson, A.C. Mesozoic tectonics of the Gondwanan terranes of the Pamir plateau / A.C. Robinson // Journal of Asian Earth Sciences. - 2015.
13. Assembly of the Pamirs: Age and origin of magmatic belts from the southern Tien Shan to the southern Pamirs and their relation to Tibet / [M. Schwab, L. Ratschbacher, W. Siebel et al.]. Tectonics 23. - 2004.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕТРОГЕОХИМИИ И ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ ГРАНИТОИДОВ КАРАКУЛЬСКОГО КОМПЛЕКСА СЕВЕРНОГО ПАМИРА

Памир, как единый блок земной коры, формировался как следствие мезозойских субдукционно-коллизийных процессов и в результате сшивания (аккреции) его тектонических зон (террейнов) в зонах так называемых сутур. Гранитоидные породы каракульского комплекса северного Памира, которые формировались в триас-юрское время хранят в себе важную информацию о геодинамике региона. В данной статье рассмотрены некоторые петрогеохимические особенности пород каракульского комплекса и на их основе создана геодинамическая модель формирования этих гранитоидов. Согласно этой модели, гранитоиды каракульского комплекса отражают переход от субдукции океанической коры Палеотетиса к коллизии Северного и Центрального Памира на границе триаса и юры (220-190 млн. лет).

Ключевые слова: гранитоиды, Северный Памир, каракульский комплекс, реконструкция, геодинамическая позиция, каракульские гранитоиды, петрогеохимические данные, геологическое строение.

SOME PETROGEOCHEMICAL PECULIARITIES AND GEODYNAMIC SETTING OF THE GRANITOIDS OF THE KARAKUL COMPLEX IN THE NORTHERN PAMIR

Pamir as a single unit of the Earth crust was formed as a result of subduction – collision processes and accretion of several terranes – Northern Pamir, Central Pamir and Southern Pamir along the so-called suture zones. The granitic rocks of the Karakul complex in the Northern Pamir preserve important information about the geodynamic of the region in the Triassic and Jurassic time. In this paper, I report some petrogeochemical peculiarities of the rocks from the Karakul complex and based on them build a geodynamic model for the formation of the Karakul granitoids. According to this model, the granitic rocks of the Karakul complex formed in a transition setting from Northward subduction of the Paleotethys Ocean to collision of the Northern Pamir with the Central Pamir at the end of Triassic and beginning of Jurassic time (220 – 190 Ma).

Key words: granitites, North Pamir, Karakul complex reconstruction, geodynamic position, karakul granitites petro geochemical data, geological structure.

Сведения об авторе: *Ятимов Содикджон Бакоходжаевич* – младший научный сотрудник лаборатории петрологии и геохимии Института геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан. E-mail: yatimov.s.b@mail.ru. Телефон: (+992) 904-06-61-50

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИССАРА И КАРАТЕГИНА

Ф.С. Давлатов, Д.Э. Назирова

Таджикский национальный университет

В пределах Гиссара - Алайского хребта современные геологические процессы находятся в активном состоянии, однако негативное воздействие на народнохозяйственные объекты в настоящее время они оказывают не везде и в разной степени. С ростом городов, пастбищ, откормочных зон, освоением новых площадей, а также с планированием многих важных хозяйственных объектов возникает опасность

сближения зон хозяйственной деятельности человека с участками активного проявления процессов.

В пределах площади 11 тыс. км² здесь получили развитие 387 оползней. Отдельные участки склонов и массивы имеют четкие признаки современного или прогнозируемого развития и служат характеристикой состояния склонов в пределах оползневого, селевого и овражного подрайона. Они отражают степень оползневой устойчивости массивов, их взаимодействие с размывом, выветриванием, выщелачиванием и другими процессами. Основная масса этих оползней и обвалов сосредоточена в пределах оползне - обвальных, оползне - селевых и оползне - овражных подрайонов, но ряд оползней проявляются отдельно.

По современному состоянию все 387 оползне-обвальных массивов и участков (387 отдельных проявлений + 13 крупных массивов образования оползней, всего 400) разделены на 3 группы: действующие с явными признаками оползневого смещения; потенциально неустойчивые - с единичными признаками активизации массивов или их части и многими косвенными геологическими признаками их дальнейшего развития; предположительно потенциально неустойчивые - признаков оползневых смещений нет. Их развитие предполагается только в экстремальных условиях.

Распространение этих массивов отражает характер развития оползневых процессов в зависимости от инженерно-геологической обстановки в подрайонах. Очаги распространения их приурочиваются в основном к бортам крупных долин I и II порядков. Самое большое количество потенциально неустойчивых и предположительно потенциально неустойчивых массивов отмечено в бассейнах рек Сурхоб и Обигарм, вдоль зон Гиссаро-Кокшаальского и Иляко-Вахшского сейсмогенных разломов, где они сопровождаются большим количеством участков разбитых склонов и протяженных сейсморовов различного типа. Действующие оползни сосредоточены в долинных частях рек Сурхоб, Вахш, Обихингоу и отмечают широкое проявление активного процесса в мощных покровных суглинках и коренных породах мел-палеогенового возраста.

Факторы оползне образования на выделенных склонах отличаются большим разнообразием: эрозионный, литологический, климатический, гидрогеологический, техногенный и сейсмотектонический. Чаще всего эти факторы на действующих оползнях проявляются в эрозионном и литологическом, литологическом и климатическом и других комплексах.

Одной из основных причин активизации потенциально неустойчивых массивов является сейсмотектоническая нарушенность склонов. В большинстве случаев происходит сочетание факторов: эрозионного, гидрогеологического, сейсмотектонического и других. Для массивов, предположительно потенциально неустойчивых, почти единственными причинами смещения являются сейсмический или экстремально-климатический факторы.

Наряду с оползнями и обвалами высокой активностью отличаются селевые процессы. В пределах территории отмечается 298 селеносных долин, точнее русел различного порядка от крупных речных долин типа Сорбог, Сангикар и других до склоновых промоин в различных геоморфологических зонах. Они образуют несколько подрайонов с 5-ю типами селевого зарождения, которые подробно освещены выше. Наибольшее распространение получили сели грязекаменного характера, которые отмечены в долинах рек Руноу, Шурак, Дара, Дараназарак и других. Формирование этих селей наиболее характерно для Южно-Таджикской депрессии в бассейне р. Сурхоб. Они отмечают эрозионное, эрозионно-оползневое и смешанное зарождение селей во всех геоморфологических зонах. Водокаменные сели селевых долин наиболее характерны для Гиссаро-Алая и чаще всего связаны с эрозионным размывом Гиссарской гранитоидной интрузии (Сорбог, Сангикар, Хилмони-Дарья). Кроме оползней и селей отмечается активное развитие оврагов и эрозионного склонового размыва.

Современное состояние массивов, прогнозная устойчивость склонов, активное проявление селевых явлений и овражный размыв взаимосвязаны с освоенными и прогнозными к освоению зонами хозяйственной деятельности человека. В связи с этим, одна из основных особенностей выделенных 387 (400) массивов и 298 селевых русел – это их опасный характер воздействия на все зоны и участки, используемые в народном хозяйстве и включающие населенные пункты, коммуникации, народнохозяйственные объекты, посевные земли, освоенные или перспективные к освоению участки долин для разного вида хозяйствования, вплоть до пастбищ.

В связи с этим для оползневых и селевых явлений выделяются опасные и неопасные (условно опасные) условия воздействия или угрозы. Среди 400 оползней - обвальных участков отмечены следующие:

1. 17 особо опасных - 17 (Обичушон, Обигарм - «Голубой берег», Комсомолабад, Дахана, Кабутиён, Муджихарф, Навдонак, Сарипуль, Таджикабад и др.); опасные - более 50 всех действующих оползней. Действующие и опасные участки представлены группой оползней с объемами от 0.01 до 1.5 млн.м³, непосредственно угрожающие отдельным хозяйствам, объектам и носящие катастрофический характер. Особо опасные участки-группы оползней с объемами до 10 и более млн.м³. Предположительно потенциально неустойчивые участки создают особую опасность при угрозе полных перекрытий крупных речных долин I и II порядков с возможными их прорывами или подтоплениями значительных площадей. В общем опасные оползни и обвалы требуют первоочередного проведения защитных мер по их ликвидации или исключению угрозы от них.

2. 200 неопасных или условно неопасных оползневых участков склонов. Потенциально неустойчивые и предположительно потенциально неустойчивые массивы этой группы проявляются в труднодоступных и непригодных к освоению горных районах. Однако это не исключает необходимость их учёта и предусмотренных мер защиты. Селевые явления также разделены на опасные - с аккумуляцией и транзитом в пределах народнохозяйственных объектов, и неопасные - без воздействия на населенные пункты и освоенные коммуникации.

Всего селевых долин по всей территории 998. Из них 1/3 часть несет непосредственную угрозу населенным пунктам, разнообразным народнохозяйственным объектам и осваиваемым площадям. Основную опасность представляют грязекаменные сели, которые чаще всего аккумулируются или проходят транзитом через населенные пункты, а также поражают тысячи гектаров полезных земель в долинах рек Сурхоб и Вахш. Они так же наиболее опасны для основных дорог.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурмакин А.В. Геологическое строение северо-западной части листа У-42-Х1 [Текст]: Рукопись. Фонды Упр. геол. Сов. Мин. Тадж. ССР / А.В. Бурмакин, Н.Н. Четвериков. - 1960. – 1 лист.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИССАРА И КАРОТЕГИНА

В статье рассмотрены современное состояние массивов, прогнозная устойчивость склонов, активное проявление селевых явлений и овражный размыв, которые взаимосвязаны с освоенными и прогнозными к освоению зонами хозяйственной деятельности человека.

Ключевые слова: сейсмостектоника, сели, обвал, горный склон, оползень, разлом, массив, поднятия.

ENGINEERING GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HISSAR AND KARATEGIN

The article describes the current state arrays forecast slope stability, active manifestation of mudflows and ravine erosion, which are related to the development and the forecast for the development of areas of human activity.

Key words: seismotectonics, mudflow, landfall, mountain slope, landslide, fault, massif, uplift.

Сведения об авторах: *Ф.С. Давлатов* – ассистент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета. Телефон: (+992) 918-31-93-66. E-mail: firdavs_davlatov_88@mail.ru

ОБЩАЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ ВАНЧ

М.Н. Гуломов

Таджикский национальный университет

Водные артерии бассейна реки Ванч крупнейшего притока р. Пяндж, берут начала из самой высокогорной области республики. В пределах бассейна располагаются самые высокие вершины страны: пик Сомони (7495 м), Ленина (7134 м) и Евгения Корженевского (7105 м). Бассейн р. Ванч является ледниковым и образуется после слияния сравнительно равноценных рек Кашалаяк и Абдукагор и расположен в северо-западной части Памира. Долина реки Ванч является населенным районом. В ней расположены кишлаки, которые занимают довольно ровные поверхности конусов выносов боковых притоков р. Ванч, которая разделяет долину на два борта- левый и правый. Ниже река Ванч течет в Юго-Западном направлении на протяжении 85 км и впадает в р.Пяндж. В поперечном профиле долины наблюдается асимметричность, выраженная в большей крутизне левого склона по отношению к правому. В верховьях долина теряет асимметричность и оба склона становятся одинаково крутыми.

Реконструкция доледникового рельефа сделана на основе анализа сохранившихся фрагментов поверхностей выравнивания и распространения коррелятивных отложений. Подобный метод является наиболее объективным и рекомендован в работе [4]. В целом ныне развитая гидрографическая сеть и вмещающие формы рельефа, на которых расположены ледники, унаследованы, то есть речные и ледниковые долины сформировались в доледниковое время, а в ледниковое время и по ныне они дорабатывались и дорабатывается.

В формирование современного рельефа Ванчской долины принимали участие различные факторы, которые создали следующие генетические категории рельефа: эрозионный, аккумулятивный. Все они образовались на фоне непрерывных неотектонических поднятий.

Эрозионный рельеф является наиболее широко распространенным на исследованной территории. Образование его протекало на той обширной поверхности выравнивания, которая сформировалась в течение доорогенного этапа развития территории [3]. В настоящее время в результате протекавших с начала олигоцена поднятий его поверхность испытывает исключительно глубинную эрозию, в то время как процессам аккумуляции и боковой эрозии отводится значительно меньше места. Главные составляющие реки Ванч - реки Кашалаяк и Абдукагор, которые при слиянии создают почти прямой угол. Исключением в этом отношении являются долины рек Сед, Чихох, Равгада и Гуджоваст, направление которых с направлением главной долины составляют тупые углы. Противоположно направленные боковые долины сливаются с рекой Ванч таким образом, что создают сопряженные пары.

Поперечный профиль долины р.Ванч различен в нижнем и верхнем течении. В нижнем от верховьев долины до кишлака Садвадг долина имеет вид хорошо выработанного трога. В верховьях троговые долины наиболее ярко выражены, дно трога очень плоское. Ширина по днищу колеблется в пределах от 1000 до 1300-1500 м. Борта крутые углами от 35° до 40°. У слияния рек Абдукагор и Кашалаяк на борту долины наблюдается четко выраженное обнажение, очевидно тектонического происхождения. На высоте около 40-60 м от днища долины в коренных кристаллических сланцах

палеозойского возраста, расположена узкая долина, чередующаяся впадинами, заполненными водой. Кары, представленные в верховьях р. Ванч в основном деятельные, то есть, заполнены ледниками. К ним относятся два кара, развитые в верховьях безымянного притока, впадающего в р. Абдукагор выше его слияния с р. Кашалаяк с правой стороны. Два кара находятся у перевала Кашалаяк и один кар расположен выше слияния с ледником «Комсомольский». Борты каров крутые, днища плоские. Здесь интенсивно развиты процессы морозной нивации, что является основной причиной образования делювиальных шлейфов, развитых по ложбинам стока, которые одновременно служат лавинными лотками, обильно питающими лавинами перечисленные ледники. Водораздельные линии хребтов, ограничивают долины основных составляющих р. Ванч и разделяющие боковые притоки.

Следствием расчлененности рельефа исследованной области, является исключительная интенсивность процессов денудации, направленная к нивелированию наиболее резко выраженных положительных форм рельефа, к общему понижению поверхности. Возникающий при этом обломочный материал при содействии различных агентов транспортируется к долинам рек, которые являются базисом денудации для окружающих хребтов. Однако, тальвеги всех рек района, в силу своего высокого положения, находятся в большом контрасте со своим базисом эрозии (р.Пяндж), чем объясняется помимо глубинной эрозии их высокая активность в стремлении выносить доставляемый материал за пределы района. Поэтому, снос здесь сильно преобладает над аккумуляцией. Аккумулятивный рельеф района подразделяется на ледниково - аккумулятивный, рельеф аллювиальных террас и конусов выноса, делювиально-коллювиальный рельеф подножий склонов, рельеф делювиально-коллювиальных, пролювиально-аллювиальных накоплений боковых долин.

Накопления обломочного материала, связанного своим происхождением с транспортирующей деятельностью древних ледников, сохранились по всей исследованной территории. Кроме того, в настоящее время протекает интенсивный процесс образования ледниково-аккумулятивных форм при участии хорошо развитого современного оледенения.

Ледниково - аккумулятивные формы рельефа, происхождение которых связано с последним оледенением, отличаются широким распространением по исследованному району. Конечноморенный комплекс последнего оледенения сравнительно хорошо сохранился между кишлаками Садвадг и Потов, где р. Ванч делает изгиб к правому борту долины и протекает вдоль него в узком каньоне, врезанном в коренные породы правого борта, от которого отрезан останец, погребенный под рыхлые отложения левого склона долины. Последние аккумулярованы древним ледником и занимают широкое пространство днища долины и представлены в виде мореных гряд и холмов, переходящих во флювиогляциальную террасу, расположенную ниже каньона [3]. Выше каньона расположен участок долины разнообразных по генезису форм рельефа. У кишлаков Техарв и Чихох, а также между ними в кишлаке Хаспо, русло р.Ванч врезано в толщу рыхлых моренных отложений. Здесь наблюдается серия эрозионных земляных пирамид, вершины которых увенчаны большими валунами. Поверхность мореной толщи, выполняющей здесь днище долины, усложнена серией холмов и гряд с единично разбросанными валунами.

Выше описанного участка, р.Ванч течет по широкой галечниковой пойме, разливаясь на серию рукавов. Таким образом, у Седского каньона имеет место конечноморенный комплекс по Р.Д. Забирову [1].

Боковые морены, связанные в возрастном и генетическом отношении с последним оледенением в виде прерывистых моренных террас оседания, сравнительно четко сохранились по обоим склонам долины. Они постепенно вниз по долине снижают

абсолютную высоту и между кишлаками Удоб и Убго сопрягаются с комплексом упомянутых выше, конечноморенных отложений. Боковые моренные террасы оседания лучше всего представлены на склоне долины между кишлаками Рованд и Равгада, а также у кишлака Поймазор и у ледника Географического общества. Число террасовых уровней не везде одинаково. Между кишлаками Рованд и Лянгар их насчитывается четыре на высотах около 750-850 м от днища долины. У кишлака Поймазар эти морены встречаются на высотах от 1100 до 1150 м, по обоим склонам долины ограничивающих долину Ванч. Гряды морен невысокие и образуют полого выпуклые террасовидные уступы с неглубокими ложбинами между грядами. Поверхность их хорошо задернована и покрыта густой травой.

В верховьях долины р. Ванч широким распространением пользуются аккумулятивные формы рельефа. Аллювиальные галечниковые террасы развиты в пределах нижнего отрезка долины и особенно хорошо выражены между кишлаками Баравн и Ардобак. Прерывисто эти террасы продолжаютсЯ далее вниз по долине до самого устья р. Ванч. Вторая и первая надпойменные террасы по долине р. Ванч выражены плохо и более четко обособляются в нижнем течении р. Ванч, от кишлака Гушхон до устья реки. В пределах верхнего отрезка долины выше кишлака Чихох речные террасы у р. Ванч отсутствуют. Здесь широкую галечниковую пойму слагают современные галечниковые накопления. В местах выхода в долину крупных боковых притоков образованы обширные конуса выноса. Всего по долине р. Ванч выше Седского каньона зарегистрировано 27 конусов выноса, из которых только 5 не привязаны к пойме. Часто они имеют сложное строение в виде вложенных друг в друга конусов, число которых доходит от 2 до 4. Подобное строение имеют конуса выноса рек Сунгат, Сытарг и др.

У слияния рек Кашалаяк и Абдукагор с боковой моренной, выходящей в долину последней, сопряжена четко выраженная озерная терраса, которая возвышается над поймой реки на высоту около 12-15 м. Терраса сложена полностью хорошо отсортированным глинисто-песчаным материалом. На поверхности террасы имеется один хорошо выраженный тальвег. Поверхность террасы почти горизонтальна. Здесь растут небольшие кусты ивы, шиповника и отдельные молодые деревца арчи. Возраст последней, судя по величине, не больше 40 лет. Отсюда вывод что совсем недавно терраса находилась под водами большого озера. Дополнительным доказательством существования озера является наличие четко выраженных линий на склоне, ограничивающем долину р. Абдукагор, фиксирующие уровень бывшего озера.

По описываемому району широким распространением встречается делювиально-коллювиальные, пролювиально-аллювиальные отложения. Аккумулятивный рельеф, образуемый этими отложениями, приурочен преимущественно по подножиям склонов и у мест выхода боковых долин в главные. На склонах главной долины делювиально-коллювиальный рельеф представлен мощными осыпями, опоясывающими подножия склонов иногда на расстоянии нескольких километров. Многие осыпи уже консолидированы и покрыты сверху дерном. Некоторые осыпи еще находятся в стадии консолидации. Такие осыпи можно встретить на верхнем отрезке Ванчской долины, вдоль склонов Дарвазского и Ванчского хребтов. Чаще всего осыпи имеют вид обращенных вершиной вверх конусов осыпания или протяженных шлейфов, имеющих более плоскую поверхность. Основания конусов и шлейфов покоятся на поверхности высокой террасы, а в местах ее отсутствия обрываются прямо к пойме реки.

Пролувиальные отложения образуют круто-выпуклые конусы, обращенные вершиной к эрозионной ложбине, по которой шел сток грязевых потоков. Пролувиальные конусы обычно налегают либо на высокую террасу, что происходит на нижнем отрезке долины р. Ванч, или обрываются прямо к пойме реки. В последнем случае они прорезаются рекой. Часто они имеют сложное строение, будучи вложенные друг в друга.

Для долин боковых притоков характерны древовидные осыпи и нисходящие к реке шлейфы обломочного материала водной и гравитационной групп, сложно соприкасающиеся с базальными фациями аллювия. Иногда они образуют глубоко подрезанные псевдотеррасы, в других случаях прямо опускаются в пойму реки и переплетаются с русловым аллювием. Подобные образования можно наблюдать по долинам рек Дарайпоймазор, Шаугадо, Дустироз. В настоящее время часть накоплений обломочного материала, образованного в недавнем прошлом, вступила в противоречие с существующим базисом денудации, в результате чего они испытывают сильное разрушение. Этот процесс приводит к образованию специфичных форм, из числа которых наиболее распространены перистые ландшафты склонов.

Таким образом, осыпи, пролювиальные конуса и шлейфы отличаются широким развитием по Ванчской долине, что говорит о том, что процесс становления рельефа по описываемому району не завершился. С начала четвертичного периода район исследований, как и весь Западный Памир, испытывает поднятия, следствием которого было резкое изменение климатических условий и развитию оледенения. Реставрация полного масштаба древних оледенений представляет крайне трудную задачу, потому что их следы уничтожены более поздними эрозионными процессами. Разрезы рыхлых отложений у кишлаков Седвад, Хаспо и Удоб показывают, что конец Ванчского ледника испытывал многократные осцилляционные перемещения, приведшие к сложному переслаиванию морены и флювиогляциальных галечников, образовавших сложный конечноморенный комплекс мощностью до 90 м.

Климат в верховьях Ванчской долины характеризуется континентальностью, которая выражается в большой внутригодовой, а также межгодовой изменчивости почти всех климатических показателей. Рассматриваемая территория получает значительное количество суммарной солнечной радиации, что объясняется низким широтным положением и незначительной облачностью в теплое время года. Величина радиационного баланса сильно изменяется по всей территории в зависимости от высоты места, экспозиции и характера подстилающей поверхности. Положительные месячные величины радиационного баланса на ледниках могут наблюдаться в течение всего теплого периода года.

Важным фактором нормирования климата является циркуляция атмосферы. Все разнообразие воздушных течений, возникающих над территорией Средней Азии в результате различных циркуляционных процессов, можно подразделить на следующие основные типы [3]:

1) широтный тип вторжения воздушных масс с запада и востока в виде циклонов и антициклонов;

2) меридиональный тип вторжения с севера (движение антициклонов) и юга (движение циклонов);

3) стационарный тип - очень медленные перемещения воздушных масс, при которых происходит усиленная трансформация их первоначальных метеорологических свойств под влиянием солнечной радиации и подстилающей поверхности.

В холодное время года наиболее часто повторяющимися синоптическими ситуациями являются юго-западная периферия сибирского антициклона и прорывы циклонов с территории Ирана и Афганистана. В тех случаях, когда рассматриваемая нами территория находится на юго-западной периферии сибирского антициклона, устанавливается безоблачная тихая погода с ночным выхолаживанием. Днем происходит повышение температуры воздуха. Прорывы циклонов с юга приносят повышение температуры и осадки. Ванчская долина ориентирована таким образом, что влагоносные юго-западные потоки воздуха сравнительно легко достигают ее верховьев. Этим объясняется большое для Памира количество осадков в зимнее время. Западные

воздействия встречаются сравнительно редко. Они сопровождаются обильными осадками и похолоданиями. Холодные вторжения на территорию Средней Азии не проникают далеко на юг. Существенного влияния на погодные условия верховьев Ванчской долины такие вторжения не оказывают.

ЛИТЕРАТУРА

1. Забиров Р.Д. Древнее оледенение долины р.Ванч (Северо-Западный Памир): уч. зап. МГУ / Р.Д. Забиров // "Геоморфология". – 1956. - вып.182. -С. 35-44.
2. Кренке А.Н. Климатические условия существования современного оледенения Средней Азии / А.Н. Кренке // Изв.АН СССР, сер.геогр. –М., 1973. -С. 19-33.
3. Марков К.К. Геоморфологический очерк Памира / К.К. Марков // Тр. Ин-та физ. геогр. АН СССР. - 1935. - вып.17. -С. 5-65.
4. Таджикибеков М. Неотектонические особенности внутригорных падин Северного Памира (на примере Ванчской и Каракульской впадин) / М. Таджикибеков, Н. Раджабов // Тр. Инст. геол. АН РТ. Нов.сер. - Душанбе: Дониш, 2004. -Вып. 3. -С.135-151.

ОБЩАЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ ВАНЧ

Формирования современного рельефа Ванчской долины, состоящей из эрозионно и аккумулятивного генетических категории. Кроме того, эрозионный рельеф наиболее широко распространен на исследуемой территории. Следствием расчлененности рельефа исследованной области является исключительная интенсивность процессов денудации, направленная на нивелирования наиболее резко выраженных положительных форм рельефе к общему понижению поверхности. Аккумулятивный рельеф долины реки Ванч подразделяется на ледниково-аккумулятивные, делювиально-коллювиальные, пролювиально-аллювиальные отложения и они приурочены преимущественно к подножиям склонов и мест выхода боковых долин в главную. В климатическом отношении верховья долины Ванч характеризуется континентальностью, которая выражается в большой внутригодовой и межгодовой изменчивости почти всех климатических показателей.

Ключевые слова: формирования, эрозия, река, процессов, денудации, характеристика, бассейн, климат, рельеф.

GENERAL GEOLOGO-GEOGRAPHICAL CHARACTERISTIC POOL VANJ RIVER

The formation of modern relief Vanj valley consisting of a battery of genetic erosion kategori. Then of erozonny relief of the most widely distributed in the study area1Result broken relief investigated area is an exceptional intensity of denudation processes aimed at leveling the most sharply expressed on positive forms of relief to the general decrease in the surface. Accumulative relief Vanj valley of the river is divided into the glavier-accumulative, diluvial-colluvial, prolyuviatelno-allyuvilnye deposits and say valleys exit seats in main. Climatically upper reaches of the valley characterized by a continental Vanj that expressed large intra and inter-annual variability of almost all climate indicators.

Key words: formation, erosion, river, processes, denudation, characteristic, pool, climate, relief.

Сведения об авторе: *М.Н. Гуломов* – ассистент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 93-837-39-87**

МОНИТОРИНГ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕРХОВЬЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ АМУДАРЬЯ

С.О. Мирзохонова

Таджикский национальный университет

Введение. Изучение региональных климатических изменений на фоне глобального потепления климата в современный период имеет большое научное и практическое значение. Эта задача особенно актуальна в отношении температуры воздуха и осадков, отличающихся изменчивостью во времени и пространстве. Сопоставление данных многолетних наблюдений за климатическими параметрами на территории Республики Таджикистан позволяет выявить общие закономерности и индивидуальные специфические черты. Исследование периодических изменений представляет большой

интерес с точки зрения прогнозирования будущих природных условий, так как флуктуации температурного режима и увлажнения сказываются и на изменении других компонентов природной среды. Известно, что положение природных зон очень чувствительно к колебаниям температуры и увлажнения, а длительные однонаправленные изменения этих компонентов могут приводить к сдвигам ландшафтных границ (ледников) [1].

Изучение пространственных и временных особенностей изменчивости температуры воздуха и осадков на территории Памира имеет большое значение не только для разработки региональных сценариев будущих изменений климата, но также для решения ряда практических задач, связанных с рациональным использованием агроклиматических ресурсов и состоянии оледенение.

Одна из важнейших целей этой работы – изучить, насколько наблюдения за важными климатическими переменными могут способствовать увеличению предсказуемости климата на различных временных и пространственных масштабах.

Исследование изменчивости температуры воздуха и атмосферных осадков является одной из актуальных задач современной географической науки. Влияние их на деятельность человека и на окружающую среду могут проявляться как в позитивном, так и в негативном качестве, поскольку температура воздуха и осадки как компоненты географической оболочки определяют условия существования и развития ландшафтов, а также условия жизни и хозяйственной деятельности людей.

Целью настоящей работы является сбор, систематизация и обработка метеорологических данных станций, расположенных на территории ГБАО и определение тренда изменения метеорологических условий, установление зависимости метеорологических параметров от орографии местности.

Для осуществления данной цели была изучена динамика изменения состояния температурного режима и влагообеспеченности Памирского тракта. Памир занимает немного меньше половины территории Таджикистана и представляет высочайшую область средней Азии. На Памире самая высокая гора – пик Сомони (Коммунизма) 7495 м, самое высокогорное солёное озеро Каракуль, самое большое оледенение, с самым большим долинным ледником Федченко (около 70 км). По устройству поверхности Памир делится на две части – Восточный и Западный [2, 3].

В физико-географическом отношении Восточный Памир представляет собой высокогорное плато расположенное выше 3500 м над уровнем моря. Для него характерны хребты с пологими склонами, поднимающимися на 1-2 км над долинами и бесконечными котловинами. Климат и растительность носят здесь ярко выраженный высокогорный характер.

Западный Памир занимают высокие горные хребты, отделенные друг от друга глубокими долинами. Долины расположены на высотах 1700–2500 м, а горные хребты превышают 5000 метров. Для Западного Памира характерны ледники и вечные снега.

Климат Восточного Памира характеризуется холодным летом и суровой малоснежной зимой. Для районов Восточного Памира характерно почти полное отсутствие безморозного периода. Заморозки на почве, в этом районе, отмечаются на протяжении всего периода года.

Осадки выпадают очень мало, вследствие чрезвычайной сухости воздуха здесь снег не тает, а испаряется. Годовая сумма составляет 70–120 мм. Для равнин, предгорий, а также для горных районов западного Таджикистана характерен годовой ход осадков с минимумом в летние месяцы, а максимумом в весенние. На Восточном же Памире изрезанный рельеф местности активизирует фронты, особенно по мере повышения температуры воздуха (лето), и здесь максимальное число осадков выпадает в летние месяцы. На восточном Памире наблюдается меньше всего дней с осадками 35–50 мм.

В районах Восточного Памира, с незначительной высотой снежного покрова и низким температурным фоном, наблюдается большая глубина промерзания почвы. Даже на глубине 40 см температура почвы удерживается, в холодный период года, ниже 10⁰С мороза.

Климатические изменения температурного фона Западного Памира рассчитаны по данным сети метеорологических станций, расположенных на различных высотных уровнях, так как для Западного Памира характерно разнообразие климатических зон на различных высотах над уровнем моря. Особенностью этого района является хорошая теплообеспеченность, значительно лучшая, чем на одних и тех же высотах в других районах. Очень разнообразны в районе условия увлажнения. Засушливость в нем возрастает в двух направлениях: с севера на юг и снизу-вверх. Наиболее влажно в северных районах, где годовая сумма осадков составляет более 400 мм. Наибольшее их количество выпадает в весенние месяцы (200–300 мм), наименьшее – летом (20–3 мм).

Остальная территория бедна осадками. За год на высотах 1700–1800 м выпадает 180–200 мм осадков с максимумом в марте – мае. Очень сухо на самом юге района (Ишкашим). На высотах 2500–3400 м за год выпадает 90–140 мм осадков.

Климат на высоте от 1200м до 2000м не достаточно увлажнен, с теплым летом и умеренно-мягкой зимой. Самый холодный месяц является январь, средняя температура которого составляет около –0.2- -7.9⁰С, самый теплый месяц-июль и август, средняя температура его +22.8 - +26.7⁰С. Максимальное количество осадков выпадает в холодный период и составляет 103-318 мм [1].

С высотой от 2500 до 4000 м климат становится сухим, с умеренно теплым летом и умеренно-суровой снежной зимой. Самый холодный месяц январь, средняя температура которого от –8.3 до –17.9⁰С, а самый теплый на этих высотах июль и август месяцы, средняя температура которых от 3.7⁰С до 19.8⁰С. Максимальное количество осадков выпадает в холодный период и составляет 56-695 мм.

Для изучения изменения температурного режима по высотам и во времени за период 1960–1990 гг. были использованы данные метеостанций, расположенных на территории Памира: Булункул, Горбунова, Дарваз, Джавшангоз, Ирхт, Ишкашим, Каракуль, Мургаб, Рушан, Хабурабад, Хорог, Хумроги и Шаймак.

За период с 1960 по 1990гг по всем параметрам температуры воздуха тренд положительный от 0.01 до 3.69 ⁰С за исключением средней максимальной температуры воздуха на территории Хумроги он отрицательная -0.75⁰С, а для территории Ишкашим и Ирхт абсолютная минимальная температура понизилась от -0.35⁰ до -0.42⁰С.

Сильный рост среднегодовой температуры воздуха отмечается на территории Ишкашима около 0.80⁰С, Джавшангоза на 0.74⁰С и станции им. Горбунова на 0.53⁰С [2, 3].

В среднем по всей территории Западного Памира температура воздуха повысилась, не значительный рост среднегодовой температура воздуха составляет 0.43⁰С и значительный рост абсолютно максимальной температуры на 1.86⁰С. Среднегодовой максимум температуры воздуха составил 0,53⁰С, а среднегодовой минимум составляет 0.76⁰С. Абсолютный минимум температуры воздуха в отличие от абсолютного максимума увеличилась на 0.61⁰С (табл.1).

Таблица 1. Значение коэффициента a (тренда) за тридцатилетний период

Станции	Средние температуры	Средний минимум	Средний максимум	Абсолютный минимум	Абсолютный максимум
Дарваз	0.23	0.20	0.72	1.41	2.49
Хумроги	0.28	0.99	-0.75	0.24	1.62
Рушан	0.19	0.01	0.81	1.20	1.68
Хорог	0.51	0.75	0.84	1.95	1.41
Ишкашим	0.80	0.93	1.86	-0.36	3.69

Ирхт	0.32	0.39	0.09	-0.42	1.95
Хабурабад	0.23	0.66	0.81	0.72	0.57
Джавшангоз	0.74	1.71	0.09	0.03	1.59
им. Горбунова	0.53	0.66	0.27	0.75	1.86
Булункул	-1.02	0.69	-0.27	-1.68	1.47
Каракуль	0.48	1.17	0.24	-0.45	2.04
Мургаб	0.36	1.08	0.12	-0.66	2.04
Шаймак	0.09	0.63	0.03	-1.71	1.11

На территории Мургаба, Каракуля и Шаймак абсолютные минимальные температуры понизились на -0.45 -1.71°C , за год этот коэффициент составляет -0.015 -0.057°C , а другие параметры показали на рост температур. По Восточному Памиру только на территории Булункул наблюдается падение средних, средних максимальных и абсолютных минимальных температур. По другим параметрам идет тренд положительный.

Другие станции, расположенные на территории Восточного Памира, дают рост тренда за исключением абсолютных минимальных температур.

Климатические изменения температурного фона Таджикистана характеризуются данными сети станций, расположенных на разных высотных уровнях. Для изучения особенностей изменения температуры воздуха на различных высотах, метеорологические станции, расположенные на Памире, разделили на четыре высотных зон с разницей по 1000м.

Выявлено, что все данные среднегодовых температур воздуха за тридцать лет повысились от 0.23 до 0.65°C (табл. 2). Наибольший рост отмечается на высоте 2000-3000 метров над уровнем море на 0.65 и выше 4000 метров над уровнем море на 0.53. Наименьший рост отмечается на высоте 1000-2000 метров над уровнем море на 0.23.

Таблица 2. Значения изменения тренда температуры на различных высотах за 30-ти летний период

Высота н.у.м.	Средние температуры	Средний минимум	Средний максимум	Абсолютный минимум	Абсолютный максимум
1000-2000	0.23	0.50	0.26	0.95	1.93
2000-3000	0.65	0.84	1.35	0.80	2.55
3000-4000	0.43	0.92	0.33	0.11	1.37
4000- выше	0.53	0.66	0.27	0.75	1.86
Средний	0.43	0.76	0.53	0.61	1.87

Анализ изменения средних годовых температур показал, что температура воздуха имеет тенденцию к повышению. Прирост температуры за 30 лет для предгорных районов составляет в среднем 0.23° а для высот от 2000 до 3000 м составляет 0.65. Это означает что уменьшается ледниковый покров и снегозапас на этой высоте. С высоты 3000 до 4000 м рост составляет 0.43, а выше 4000 м рост температуры составляет 0.53.

Тенденция изменения средних минимальных температур по месяцам не однозначна. При общей годовой тенденции к повышению, в мае в долинных районах, а в июле в среднегорных она имеет тенденцию к понижению (0.1°). В высокогорье средняя минимальная температура понизилась в январе, апреле, июне-июле на $0.1-0.9^{\circ}$.

Во время проведения анализа изменения температурного режима выявлена что идет сильный рост абсолютно максимальных температур воздуха и мене значительный рост средних максимальных, а абсолютный минимум и средний минимум с отклонением 0.04 на высоте 2000-3000 до 0.81 на высоте 3000-4000 м.

Атмосферные осадки определяются в основном характером ландшафта и циклонической деятельностью атмосферы. На усиление циклонических осадков оказывает влияние орография горной системы.

Основное количество осадков, выпадающих на территории Таджикистана, приносится воздушными массами Атлантического океана, Средиземного моря и Персидского залива. Также на территории Памира существенное значение имеют осадки, вызванные южными муссонами.

Для количества осадков характерна большая изменчивость от года к году, наличие аномальных периодов (очень засушливых или влажных лет) заметно влияет на величину многолетних средних значений.

Так как количество осадков на Памире выпадает не очень много, мы решили изучить, как меняется за базовый период (1960-1990гг), рекомендуемый международными экспертами по изменению климата. Для изучения изменения режима влагообеспеченности по высотам и во времени, были взяты данные метеостанций, расположенных на изучаемой территории: Джавшангоз, Горбунова, Ирхт, Ишкашим, Дарваз, Рушан, Хорог, Хумроги, Булункул, Шаймак и Мургаб (табл.3).

Таблица 3. Величина тренда осадков на территории Памира за период 1961-1990гг.

№п/п	Название станции	Высота	Коэффициент тренда	Норма	Величина тренда за период	В процентах от нормы %
1	Дарваз	1288	$0,9718x+963,0$	469,1	29,1	6,2
2	Хумроги	1736	$0,2725x+201,9$	206,3	8,1	3,9
3	Рушан	1955	$1,208x+238,0$	257,1	36	14,0
4	Хорог	2075	$1,1746x+262,0$	280,8	35,1	12,5
5	Ишкашим	2524	$-0,1909x+109,13$	106,1	-5,7	-5,4
6	Ирхт	3275	$0,6045x+133,9$	143,6	18	12,5
8	Джавшангоз	3410	$-2,1214x+292,96$	259,0	-63,6	-24,6
9	Мургаб	3576	$-1,2535x+94,5$	74,4	-37,5	-50,4
10	Булункул	3744	$-0,2746x+104,35$	100,0	-8,1	-8,1
11	Шаймак	3846	$1,659x+116,7$	143,2	49,8	34,8
13	им. Горбунова	4169	$14,091x+963,0$	1188,4	42,3	3,6

Результаты трендового анализа показывают различие изменения количества осадков при изменении высотности. На высотах от 1000 до 2100 метров над уровнем моря количество осадков возросло от 6.2% до 14.0% (Хумроги, Рушан) от высоты 2500 до 4000 м н. у. м. количество осадков уменьшилось от 5,1% до 50% (Ишкашим, Мургаб) за исключением станций Шаймак и Ирхт, где количество осадков увеличилось на 12.5% в Ирхте и на 34,8% в Шаймаке. На высоте более 4000 м н.у.м. количество осадков возросло на 3,6%.

Выводы. На основе проведенных расчетов установлено, что на территории Восточного Памира абсолютная минимальная температура падает, а абсолютная максимальная растет. Обнаружено уменьшение количества осадков по всей территории Памира за исключением юго-восточной части.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хакимов Ф.Х. Климат Таджикистана в связи с глобальным изменением климата / Ф.Х. Хакимов, С.О. Мирзохонова, Н.А. Мирзохонова // Вестник национального университета. - 2006. -№2. –С.177-187.
2. Хакимов Ф.Х. Изменение температурного режима на территории Восточного Памира / Ф.Х. Хакимов, С.О. Мирзохонова, Н.А. Мирзохонова // Доклады АН РТ. - 2006. -Том 49. -№10-12. –С.948-954.

3. Хакимов Ф.Х. Тенденция изменения температуры воздуха на Западном Памире в аспекте глобального потепления климата / Ф.Х. Хакимов, С.О. Мирзохонова, Н.А. Мирзохонова // Доклады АН РТ. - 2007. - Том 50. - №9-10. - С.776-786.

МОНИТОРИНГ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕРХОВЬЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ АМУДАРЬЯ

Представлены результаты изучения изменения метеорологических условий в четырех климатических зонах Памира. Мониторинг климатических условий Памира проводились на основе данных метеорологических станций соответствующих зон. Обнаружено, что каждая климатическая зона Памира проявляет свою индивидуальность в отношении изменения температуры и атмосферных осадков. Установлено, что высотный градиент атмосферных осадков климатических зон Памира не описывается единой закономерностью. Причиной тому влияния орографии местности на распространения воздушных масс и распределения температуры

Ключевые слова: Памир, климатическая зона, тренд, температура, осадки.

THE METEOROLOGICAL CONDITION MONITORING OF THE TRANSBOUNDARY AMUDARYA RIVER UPSTREAM

The results of the study of changes in meteorological conditions in the four climate zones of the Pamirs are presented. Monitoring of climatic conditions of the Pamirs were based on meteorological station data corresponding zones. It was found that each climatic zone of the Pamirs shows its individuality with respect to changes in temperature and precipitation. It was found that the altitudinal gradient rainfall climatic zones of the Pamir does not describe a single pattern. The reason for this effect of orographic terrain to spread the air mass and temperature distribution

Key words: Pamir, climatic zone, trend, temperature, precipitation.

Сведения об авторе: *С.О. Мирзохонова* – ассистент кафедры метеорологии и климатологии физического факультета Таджикского национального университета

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕКИ ЗЕРАВШАН С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

К.З. Олимов

Министерства энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан

Таджикистан является зоной формирования реки Зеравшан, которая в прошлом наиболее крупным и многоводным трансграничным водотоком-притоком Амударьи, а в настоящее время не доносит своих вод до неё, так как они разбираются для нужд орошения. Зеравшан берёт начало на территории Северного Таджикистана между Туркестанским и Гиссарским хребтами. При длине реки Зеравшан 877 км, площадь водосбора составляет 12,3 тыс.км² (определена до головного сооружения канала Даргом).

В бассейне реки имеется большое количество ледников, особенно в восточной, наиболее высокой части, где Зеравшанский, Туркестанский и Алайский хребты сходятся в мощный горный узел Матча (высоты достигают 5500 м над ур. м.). При сохранении существующих темпов деградации оледенения в ближайшие 30-40 лет в Таджикистане полностью исчезнут многие ледники. Деградация оледенения может сильнее всего отразиться на режиме рек Зеравшан, Кафирниган, Обихингоу, Каратаг. Площадь оледенения страны может уменьшиться по сравнению с настоящим временем на 15-20%, а запасы воды в ледниках на 80-100 куб.км.

Река называемая Зеравшан, от истока до слияния с р.Фандарья и Матча, вытекает из Зеравшанского ледника с абсолютной высоты 2775 м. Длина р. Матча 200 км, площадь её бассейна – 4650 км². Описываемый водоток несёт свои воды в слабоизвилистом узком русле, глубоко врезанным в дно ущелья. Вытянутая форма бассейна и характер орографии способствуют созданию большого числа мелких и крутопадающих притоков длиной до 20 км. Из крупных притоков р.Зеравшан можно отметить р.Фондарья (длина 24,5 км,

площадь бассейна 1650 км²) и р. Искандердарья (длина 21 км, площадь бассейна 974 км²), р.Кштут и Магиандарья. Гидрографическая схема Зеравшанского бассейна долины р. Зеравшан имеет чёткое строение: в местах сужений, приуроченных к распространению более твёрдых пород, река протекает через теснины с отвесными бортами высотой 20-50 м. При выходе из гор река течёт спокойной в обширной Зеравшанской котловине, в которой хорошо развиты террасы. Низинная часть долины бассейна реки Зеравшан представляет собой пойму и надпойменную террасу, затопляемую пойменными водами лишь в пониженных местах в период сильного половодья. Русло умеренно извилистое, сильно разветвлённое, с большим количеством островов. В Таджикистане Зеравшан протекает по территории длиной 301 км и перед плотиной «1-е Мая» выходит за пределы республики в широкую долину. На территории соседнего Узбекистана близ города Самарканда река разделяется на два рукава-Акадарю (131 км) и Карадарю (127 км), которые соединяются вновь в одно русло, образуя остров Мианкаль длиной до 100 км и шириной до 15 км. Ниже устья Магиандарьи воды Зеравшана интенсивно разбираются на орошение сетью ирригационных каналов (общая протяжённость 2500 км). В результате водность Зеравшана постоянно уменьшается, и у города Каракуль русло реки под названием Тайкыр заканчивается в солёном пересыхающем озере Денгизкуль.

Характеристика и режим годового стока. По классификации В.Л. Шульца река Зеравшан и её основные притоки относятся к рекам с ледниково-снеговым питанием. В бассейне реки выпадает значительное количество осадков, особенно в его восточной, наиболее высокой, части. Там расположен один из крупнейших районов оледенения Памиро-Алая, где насчитывается 424 ледника общей площадью 556,5 км² (5% площади водосбора реки). По мере движения на запад водораздельные хребты понижаются. По этому количество ледников и фирновых полей уменьшается и постепенно сходит на нет. В связи с этим режимы основных рек бассейна характеризуются длительным ледниково-снеговым половодьем, которое начинается в апреле и заканчивается в октябре. Гребень половодья приходится на июль-август. Притоки реки Зеравшана, за исключением р.Фандарья, Магиандарья и Кштут, небольшие по длине, с крутым падением. Большинство рек и в верхнем течении имеют характеристики режима основной реки, но ниже в связи с общим понижением местности, доля ледникового стока уменьшается и потом отсутствует, и реки приобретают характер снеговых и снегодождевых водотоков. Наибольшие значения градиентов стока отмечаются в хорошо увлажнённых и имеющих обширные площади оледенения.

Краткая гидрологическая характеристика рек Зеравшан и Фандарья. Верхнее течение р.Зеравшан (до впадения Фандарьи) часто называется Матча. Хотя по направлению р.Матча является прямым продолжением р.Зеравшан, для удобства будем рассматривать ее как одну из составляющих Зеравшана. В 56 км ниже слияния рек Матча (правая) и Фандарья (левая) Зеравшан принимает слева довольно значительный приток р.Кштут, а в 94 км также слева – р.Магиан: остальные притоки Зеравшана от слияния рек Матча и Фандарья до устья р.Магиан представляют собой незначительные речки, многие из которых не доходят до Зеравшана или совсем, или большую часть года. На рисунке 1 представлена фото сделанное в бассейне реки Зеравшан.



Рис. 1 Фото сделанное в бассейне реки Зеравшан

Сток р. Зеравшан ниже устья р. Магиян на 87% образуется за счет стока рек Матча и Фандарьи и почти на 10% за счет стока своих наиболее крупных притоков – рек Кштут и Магиан, также относящихся к рекам ледниково-снегового питания. Зеравшану как реке ледниково-снегового питания свойственно позднее начало половодья и поздняя концентрация стока. Половодье начинается во второе декаде апреля, интенсивное нарастание расходов продолжается до июля включительно, когда проходит гребень половодья. Спад расходов начинается с августа и продолжается до марта включительно, когда наблюдаются годовые минимумы расходов воды. На рисунке 2 представлен гидрограф реки Зеравшан

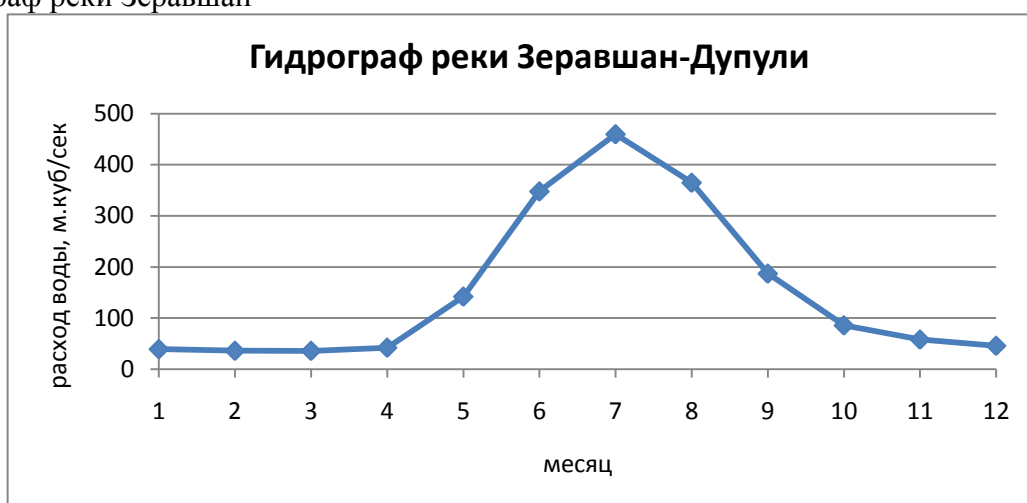


Рис. 2 Гидрограф реки Зеравшан

Сток за июль-сентябрь составляет 182% стока за март-июнь и 55% годового стока, т. е. в течение трех месяцев проходит более половины годового объема воды. Река Фандарья ($L=24,5$ км; $F=3230$ км²) образуется слиянием рек Ягноб и Искандердарья. Река Ягноб, имеющая длину 120 км, вытекает из грота небольшого ледника, находящегося на высоте около 3650 м. Средняя взвешенная высота бассейна р.Ягноб равна 3248 м, причем высоты более 3500 м занимают в нем 32,1%, а высоты более 4000 м – 7,7% общей площади водосбора. Для бассейна р.Фандарьи в целом 3259 м, 34,5 и 9,3%.

Приведенные величины показывают, что водосборы рек Ягноб и Фандарья в целом отличаются большой высотой. Поэтому оледенение в бассейне Фандарьи развито довольно широко. Так, по предварительным данным в водосборе Фандарьи насчитываются 118 ледников общей площадью 58 км².

Начало половодья на р.Ягноб приходится на середину апреля, расходы воды достигают наибольших величин в июне; средний июльский расход, незначительно меньше

июньского; дальше расходы воды резко падают, уменьшение их продолжается до февраля марта. У Искандердаря средние расходы за июль незначительно превышают июньские.

На рисунке 3 представлен гидрограф реки Фандарьи

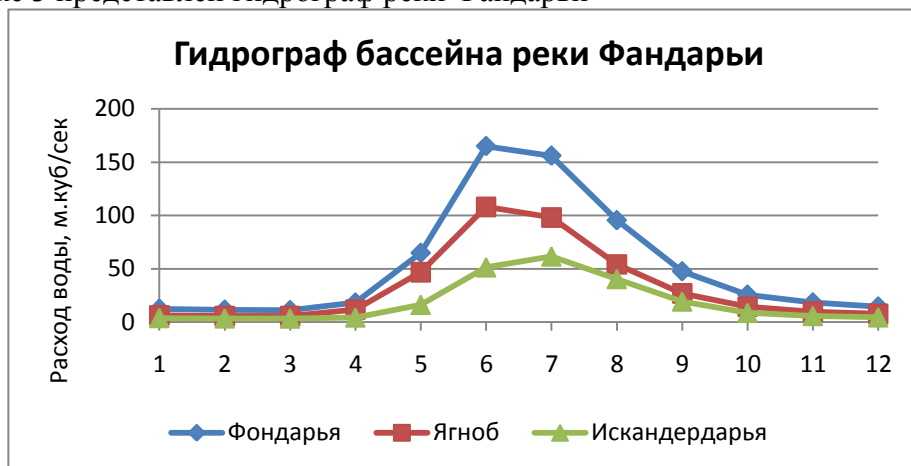


Рис. 3 Гидрограф реки Фандарьи

В июле 1987 г. был зарегистрирован наибольший максимальный расход реки Фандарьи равным 356 м³/сек, а в марте 1968 и 1972 гг. был зарегистрирован наименьший среднемесячный расход который падает, до 9,38 м³/сек; кратковременно же расходы воды могут, уменьшатся, до 6,40 м³/сек. В таблице 1 представлена характеристика стока воды бассейна Фандарьи

Таблица 1 Характеристика стока воды бассейна Фандарьи

Река - пункт	Средний расход воды, в м³/сек												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ягноб – с. Такфон	6,37	5,79	5,79	11,8	46,8	108	98,1	54,2	26,9	14,5	9,79	7,76	33,1
Искандер дарья - исток	3,77	3,45	3,32	4,32	16,2	51,4	61,6	40,4	19,3	8,67	5,70	4,43	18,5
Фандарья–	12,5	11,6	11,2	18,3	64,9	165	156	95,5	47,6	25,7	18,4	14,6	53,5

Из проведенного анализа изменения экстремальных значений температуры приземного воздуха, установлена тенденция повышения средних максимальных годовых и сезонных температур. При этом средняя годовая максимальная температура повысилась на 0,5-1°C, за исключением высокогорных районов (-0,1°C). Наряду с этим минимальные температуры воздуха также повсеместно повысились, особенно в летне-осенний период, на 0,5-2,0°C. Вместе с тем в ряде горных районов в весенний период отмечается понижение минимальных температур и почти повсеместно, темпы роста минимальных температур опережают темпы роста максимальных. С потеплением климата произошло увеличение продолжительности безморозного периода. Устойчивый переход через 0° стал наблюдаться раньше в весенний период и позже осенью. Продолжительность безморозного периода увеличилась на 5-10 дней в различных районах. В верховьях р. Зеравшан (ст. Дехавз, 2563 м над ур. моря) период с температурой выше 0° ранее (в 1941-1960 гг.) наблюдался в среднем 23 марта и 15 октября, а в настоящее время - 20 марта и 20 октября.

Вместе с тем практика согласования использования и охраны трансграничных водотоков показывает, что здесь возникают существенные проблемы, в том числе и новые, связанные с возможными реализациями различных сценариев изменений климата.

По данным Дебольского В. одна из первых проблем – это определение максимальных и минимальных значений возможных объёмов стока и расходов воды в водотоке с учётом климатических изменений. Вторая – обеспечение без ущерба пропуска максимальных расходов. Третья – использование водного ресурса трансграничного водотока при минимальном объёме стока. Четвёртая – согласование количественных характеристик, определяющих качество воды после использования водного ресурса. Пятая – согласование мероприятий по предотвращению и ликвидации последствий чрезвычайных экологических ситуаций, возникающих как при техногенных, так и при природных катастрофах. Ограничимся здесь только этими проблемами, поскольку именно они наиболее характерны для трансграничных водотоков с водным режимом, регулируемым одним гидроузлом или каскадом гидроузлов. При этом существенную роль при определении стратегии регулирования водного режима играет точность долгосрочных гидрометеорологических прогнозов [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Дебольский В. Проблемы охраны и использования российских трансграничных водотоков с регулируемым водным режимом. ЕЭК, Сотрудничество по трансграничным водам. Тенденции в новых независимых государствах / В. Дебольский // ООН. -Нью-Йорк –Женева, 2006. -С.75-77.
2. Второй обзор результативности экологической деятельности Республики Таджикистан // Организация Объединённых Наций. -Женева, 2014.

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕКИ ЗЕРАВШАН С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Река Зеравшан- в прошлом наиболее крупный и многоводный приток Амударьи, который в настоящее время не доносит своих вод до неё, так как они разбираются на орошение. В бассейне имеется большое количество ледников, особенно в восточной, наиболее высокой части, где Зеравшанский, Туркестанский и Алайский хребты сходятся в мощный горный узел Матча (высота достигают 5500 м над ур.м.)

Ключевые слова: река Зеравшан, Туркестанский и Гиссарский хребет, ледниково-снеговые питание, расходы воды, сток бассейна фон дарья, тенденция температур, охрана трансграничных водотоков.

SOME ASPECTS OF PROTECTION OF WATER RESOURCES RIVER ZARAFSHAN WITH REGARD TO CLIMATE CHANGE

The river Zeravshan - in the past the largest and inflow of Amu Darya abounding in water which does not inform now the waters to it as they understand on an irrigation. In Pool there is a considerable quantity of glaciers, especially in east, highest part where Zeravshansky, Turkestani and Alajsky ridges converge in powerful mountain knot of the Match (height reach 5500 m above sea level)

Key words: Zeravshan river, Turkestan and Hissar ridge, glacial and snow sustenance, water expenses, a drain of pool the background darya, a tendency of temperatures, protection of transboundary water currents.

Сведения об авторе: *К.З. Олимов* - заведующий отделом «Эксплуатация водного хозяйства» ГУ «ТаджикНИИГиМ» Министерства энергетики и водных ресурсов РТ

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ТАДЖИКИСТАНА

У.М. Шаболов

Министерство энергетики и водных ресурсов РТ

Общеизвестно, что Таджикистан с его водными запасами является одной из крупнейших в мире республик с большим гидроэнергетическим потенциалом. Ресурсы гидроэнергетики Таджикистана уникальны. По их запасам страна занимает восьмое место в мире и одно из первых мест по удельным запасам. Таджикистан может за год выработать до 527 млрд. кВт/ч. электроэнергии при общей установленной мощности гидроэлектростанций в 4070 МВт, однако на сегодняшний день используется всего до 5% этого потенциала.

В настоящее время крупнейшими гидроэлектростанциями Таджикистана являются Нурекская ГЭС на реке Вахш мощностью 3000 МВт, где среднегодовая выработка электроэнергии составляет более 11,2 млрд. кВт.ч. и Байпазинская ГЭС, мощность которой равна 600 МВт с годовой выработкой электроэнергии в 2,5 млрд. кВт.ч. Кроме того на реках Вахш, Варзоб, Сырдарья построены и успешно функционируют ряд гидроэлектростанций мощностью от 25 до 285 МВт. Однако, с имеющимися в Таджикистане гидроэнергетическими ресурсами всего этого мало, и очевидно, что республика будет далее развивать свой потенциал в этой области.

По оценке многих экспертов, на реабилитацию энергосистемы Таджикистана потребуется пять - семь лет и более 2 млрд. долларов. В настоящее время на территории РТ задействованы значительные инвестиционные проекты в сфере энергетики таких стран как Россия, Иран, Китай и т.д. Помимо них изъявляют готовность инвестировать в энергетику РТ и другие страны мира. Однако необходимо отметить, что в последнее время потенциальных инвесторов настораживает доминирование государства в энергетических проектах, т.е. если прежде официальные власти Таджикистана соглашались практически на любые условия, позволяющие привлечь в страну иностранных инвесторов, то отныне все проекты проходят строгий правительственный отбор. Ниже приведен материал по строящимся в настоящее время в Таджикистане ГЭС.

Сангтудинская ГЭС-1

Строительство ГЭС «Сангутда-1» осуществляется российскими инвесторами с 2004 года. 16 октября 2004 года подписаны Соглашения между правительством Таджикистана и России о порядке и условиях долевого участия РФ в строительстве Сангтудинской ГЭС-1. В январе 2005 года в Душанбе был подписан трехсторонний документ между министерствами энергетики Таджикистана, Ирана и Российской компанией РАО «ЕЭС» об участии этих стран в строительстве гидроэлектростанций «Сангутда-1» и «Сангутда-2». Помимо этого был подписан двусторонний меморандум между Таджикистаном и Российской Федерацией, в соответствии с которым российская сторона взяла на себя обязательство инвестировать в строительство Сангтудинской ГЭС-1.

Данный проект был первым большим проектом, реализуемым Россией в области энергетики в странах СНГ. В целом объем контрактов по линии ГЭС «Сангутда-1» составил примерно 400 млн. долларов и в этом направлении ведется стабильная работа. Стороны намерены закончить совместный проект в течение четырех лет и это даст возможность Таджикистану в ближайшем будущем решить вопрос обеспечения населения страны электроэнергией и поставок ее за пределы республики в страны региона, в частности, в Афганистан.

Вместе с тем в последнее время страны-члены ЕврАзЭС также проявляют определенный интерес к этому проекту. Так, в сентябре 2006 года страны-члены ЕврАзЭС обсудили вопрос совместного участия в завершении строительства Сангтудинской ГЭС-1 и Камбаратинской ГЭС-2 в Кыргызстане в рамках планируемого создать водно-энергетического консорциума. При этом планируется передача руководством Таджикистана и Кыргызстана долю владения другим государствам – членам ЕврАзЭС в соответствии с их участием в проекте.

Сангтудинская ГЭС-2

Строительство Сангтудинской ГЭС-2 на реке Вахш было начато в конце 1980-х гг. и приостановлено после распада СССР. Проектная мощность ГЭС составляет 670 МВт. В 1995 году правительство Ирана заявило о готовности инвестировать в проект достройки Сангтудинской ГЭС-2.

Так, после подписания трехстороннего документа между министерствами Таджикистана, Ирана и российской компанией РАО «ЕЭС» и двустороннего меморандума между Таджикистаном и Ираном об участии этих стран в строительстве

гидроэлектростанций «Сангутда-1» и «Сангутда-2» 11 июня 2005 года был подписан итоговый документ между министрами энергетики Таджикистана и Ирана о поэтапном выделении средств на возобновление строительства Сангтудинского ГЭС-2. На основе данных договоренностей иранская сторона на первых этапах выделяет на это 180 миллионов долларов США.

В настоящее время уже завершены подготовительные работы на строительство ГЭС мощностью 220 МВт. Подрядчиком выступает иранская компания «Сангоб». По оценкам экспертов, у иранцев появились некоторые проблемы после достройки ГЭС, в частности при сбыте ее продукции. В связи с этим Иран внес несколько изменений в Межправительственное соглашение между Ираном и Таджикистаном по строительству Сангтудинской ГЭС-2. Изменения касаются в основном гарантий сбыта электроэнергии. Министерство финансов РТ заявило о готовности дать иранской стороне необходимые гарантии по закупкам электроэнергии, а министерство экономики и торговли - по защите иранских инвестиций в Таджикистане.

Рогунская ГЭС

Строительство самой большой в Центральной Азии ГЭС началось в 1976 году. Проектная мощность Рогунской ГЭС составляет 3600 МВт с годовой выработкой электроэнергии в 13,1 млрд. кВт/ч. В 1992 году строительство ГЭС в связи нехваткой бюджетных средств было приостановлено.

По официальным данным, правительство Таджикистана в начале марта 2015 г. выделило 50 млн. долларов для начального этапа строительных работ на Рогунской ГЭС.

Основная проблема самостоятельного строительства Таджикистаном Рогунской ГЭС состоит в нехватке финансовых средств. Очевидно, что Таджикистан, имея годовой государственный бюджет 800–900 млн. долларов, не в состоянии финансировать строительство ГЭС стоимостью свыше 2 млрд. долларов. В настоящее время специалисты «Sinohydro» проявили интерес к проектам ГЭС на реках Зеравшан и Сурхоб. Помимо этого Китай сильно заинтересован в проведении крупнейшего ЛЭП на территории Таджикистана «Юг-Север», которая предположительно станет основой экспорта электроэнергии в Афганистан и далее в Пакистан.

Другой китайской компанией ТВЕА в рамках кредита КНР ведутся работы по строительству двух цепной ЛЭП «Лолазар-Хатлон». В целом для строительства ряда ЛЭП мощностью 220–500 кВ правительство Китая в рамках льготного кредита странам-членам ШОС в 900 млн. долларов, выделило Таджикистану кредит в объеме 334,1 млн. долларов.

Необходимо отметить, что еще 2–3 года назад остро стоял вопрос сбыта производимой электроэнергии после окончательной достройки всех вышеуказанных гидроэлектростанций. Экспортировать электроэнергию Таджикистан был не в состоянии в связи с отсутствием проложенных ЛЭП межгосударственного значения. Вместе с тем вопрос реализации электроэнергии начал решаться. Как было отмечено выше, правительство Китая уже начало реализацию проекта по строительству ряда ЛЭП. Для реализации электроэнергии после пуска Рогунской и Сангтудинской ГЭС подписаны Меморандумы между Таджикистаном, Ираном и Пакистаном о строительстве ЛЭП «Рогун–Герат–Мешхед», «Рогун–Сангутда–Кундуз– Пули Хумри–Кабул–Пешавар». В середине 2005 года подписано Соглашение между правительствами Таджикистана и Афганистана о сотрудничестве в области энергетики, где предусмотрено совместное освоение гидроэнергетических ресурсов реки Пяндж и развитие межгосударственных ЛЭП. Также правительство Таджикистана накануне подписало протокол о намерениях с американской компанией AES Corp., согласно которому американская сторона берет на себя обязательство построить высоковольтную ЛЭП и несколько ГЭС в Таджикистане, инвестировав в эти проекты около \$1 млрд. В основном сотрудничество с американцами

предусматривает строительство ЛЭП от территории Таджикистана до ряда городов Афганистана.

В настоящее время есть и конкретные шаги по реализации намеченных проектов по строительству ЛЭП. В частности, правительство Таджикистана и Азиатский банк развития (АБР) в конце февраля 2007 года подписали Соглашение по региональному энергетическому проекту. Общая стоимость проекта составляет 109 млн. долларов. АБР уже выделил Таджикистану в рамках этого проекта 21,5 млн. долларов. По некоторым данным, кредит выдается сроком на 32 года на льготной основе. Процентная ставка составляет 1% в течение первых восьми лет, и 1,5 процента в последующие годы. В рамках данного проекта будет построена двухцепная ЛЭП, которая свяжет гидроэлектростанции на реке Вахш с афганскими городами Кундуз, Пули-Хумри, Баглан и Кабул.

В целом, по мнению ряда экспертов, Таджикистан в перспективе вполне может стать энергетическим центром регионального масштаба. В настоящее время Таджикистан имеет хороший гидроэнергетический потенциал, грамотное управление которым, включая инвестиционную политику государства, может привести страну до высокого уровня экономического развития. Очень важное значение имеет также развитие и укрепление межгосударственного сотрудничества. Это может помочь решить вопросы обмена и перетеку электроэнергии между странами, а также проблемы взаимоотношений между ирригацией и гидроэнергетикой, и, в конечном счете, создать в Центральной Азии своеобразный рынок

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]. <https://ru.wikipedia.org>.
2. Президенты России и Таджикистана запустили Сангтудинскую ГЭС-1 // Газета. Ru: Хроника дня. [Электронный ресурс]. gazeta.ru
3. Кривченко Г.И. Гидравлические машины / Г.И. Кривченко // Турбины и насосы. -М.: Энергоатомиздат, 1983.
4. Гидроэнергетические установки и их оборудование / Козлов Д.В., Э.С. Беглярова [и др.]. –М.: МГУП, 2009. – 207 с.
5. Исайнов Х.Р. Водно-энергетический потенциал Центральной Азии: проблемы и пути решения / Х.Р. Исайнов, Э.Н. Шералиев // Природообустройство. – 2012.

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ТАДЖИКИСТАНА

Таджикистан является одним из крупнейших республик в мире с большим гидроэнергетическим потенциалом, и может за год выработать до 527 млрд. кВт/ч электроэнергии, но на сегодняшний день используется всего до 5% этого потенциала и этого очень мало и наша страна будет дальше развивать свой потенциал в этой сфере.

Ключевые слова: гидроэнергетика, удельный запас, двусторонний меморандум, Таджикистан, ГЭС, инвестиция, ЕврАзЭС, электроэнергия, ЛЭП.

TAJIKISTAN'S HYDROPOWER

Tajikistan is one of the largest republic in the world with a large hydropower potential and can produce up to 527 billion kw hour of electricity, but today is used to only 5% of this potential and this is very small and our country will continue to develop its potential in this area. Power line.

Key words Hydropower, Specificstock, Bilateralmemorandum, Tajikistan, HPP, Investment, EurAsEC .Electricpower.

Сведения об авторе: *У.М. Шаболов* – старший научный сотрудник отдела «Водные ресурсы и кадастра» ГУ «ТаджикНИИГиМ» Министерство энергетики и водных ресурсов РТ

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ В СРЕДНЕЙ АЗИИ

Ш. Содатсайрова

Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан

Средняя Азия - это регион, в котором уже сейчас ощущается нехватка пресной воды. Ситуация усугубляется происходящими климатическими изменениями. Самое неприятное то, что все существующие модели климатических изменений не сулят снижения дефицита воды в этом регионе.

Согласно отчёту Евразийского Банка Развития с 1950 по 2005 год в Узбекистане температура увеличивалась на 0,29 градусов каждое десятилетие.

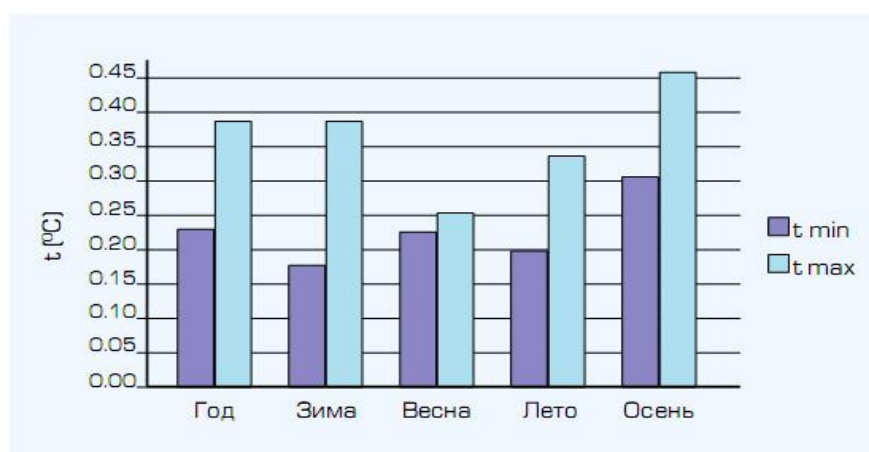


Рис. 1. Рост средних минимальных и максимальных температур в Узбекистане каждое десятилетия по сезонам с 1951 года [1]

По графику видно, что в Узбекистане наибольший рост температур отмечается в осенние месяцы года.

В Казахстане с 1936 по 2005 годы каждые 10 лет температура увеличивалась на 0,26°C [1].

В Туркменистане с 1940 по 2005 год каждое десятилетие температура поднималась на 0,18 градусов по Цельсию [1]. В Таджикистане с 1940 по 2005 год каждые 10 лет температура росла на 0,10 градусов. В Кыргызстане рост температуры был самым низким. С 1950 по 2005 год повышение температуры каждое десятилетие в этой средне-азиатской республике не превышало 0,08°C [1]. Это объясняется тем, что ледники Кыргызстана и Таджикистана существенно сглаживают климатические изменения в этих странах.

В целом, рост среднегодовой температуры воздуха к концу 21 века в Средней Азии может составить от 3,7 до 5,6 градусов. При этом рост зимних температур составит от 3,0°C до 5,8 градусов. Летних - от 3,8 до 5,5 градусов. Рост температуры будет происходить на фоне снижения количества осадков, которое составит, как ожидается, 4-21% [1].

Глобальное потепление вызовет не только рост среднегодовых температур в Средней Азии, но и в сильной степени скажется на водных ресурсах региона. Ожидается, что истощение водных ресурсов, вызванное неблагоприятными климатическими условиями в будущем станет причиной снижения сельскохозяйственного производства в Средней Азии на 15-50%, что может сделать Среднюю Азию потенциальным очагом напряжения.

Понижение уровня воды в крупных водоёмах отмечается не только в Аральском море, но и многих других озёрах, к числу которых можно отнести и Иссык-Куль. Учёные

связывают понижение уровня вод в ряде озёр с интенсификацией процессов испарения, что является следствием глобального потепления.

Рост среднегодовых температур также приводит к более интенсивному таянию ледников, что сказывается на годовом стоке рек с ледниково-снеговым типом питания. Так в Кыргызстане с 1973 по 2000 год годовое количество стока рек увеличилось с 48,9 км³ до 51,9 км³. Сток рек Средней Азии с преимущественно снеговым или дождевым питанием из года в год наоборот падает.

За XX век площадь ледников Таджикистана снизилась на 20-30%, а Афганистана на 50-70% [2].

В ближайшем будущем площадь ледников Таджикистана может уменьшиться ещё на 15-20%, при этом запасы воды в ледниках сократятся на 80-100 км³. При сохранении существующих темпов таяния ледников в ближайшие 30-40 лет в Таджикистане полностью исчезнут мелкие ледники, что неизменно скажется на обеспеченности водными ресурсами всего региона Средней Азии.

Согласно расчётам в ближайшие 30 лет в бассейнах горных рек Казахстана годовое количество стока может увеличиться до 22,5% (вследствие таяния ледников). Годовое количество стока бассейнов равнинных рек может уменьшиться до 10,3%.

Согласно расчётам учёных, в Узбекистане к 2030 году снижение годового стока Амударьи может составить 15%, Сырдарьи - 10%. Весьма неприятные цифры, особенно если учесть, что на орошение сельскохозяйственных полей в Средней Азии расходуется более 90% всего речного водозабора региона.

В Таджикистане годовое количество стока рек к 2050 году может снизиться на 3,9%

Во многих районах Центральной Азии увеличивается изменчивость и интенсивность выпадения осадков. Ливневые дожди, резко сменяющиеся засухами, создают множество проблем труженикам отрасли сельского хозяйства.

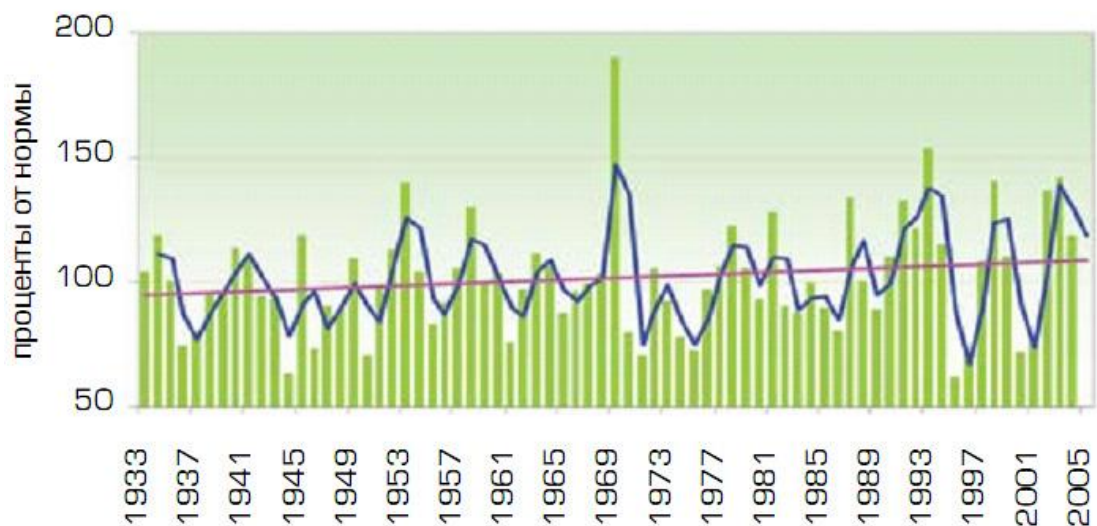


Рис.2. Изменение годовых сумм осадков в Таджикистане в % за период с 1940 по 2005 годы

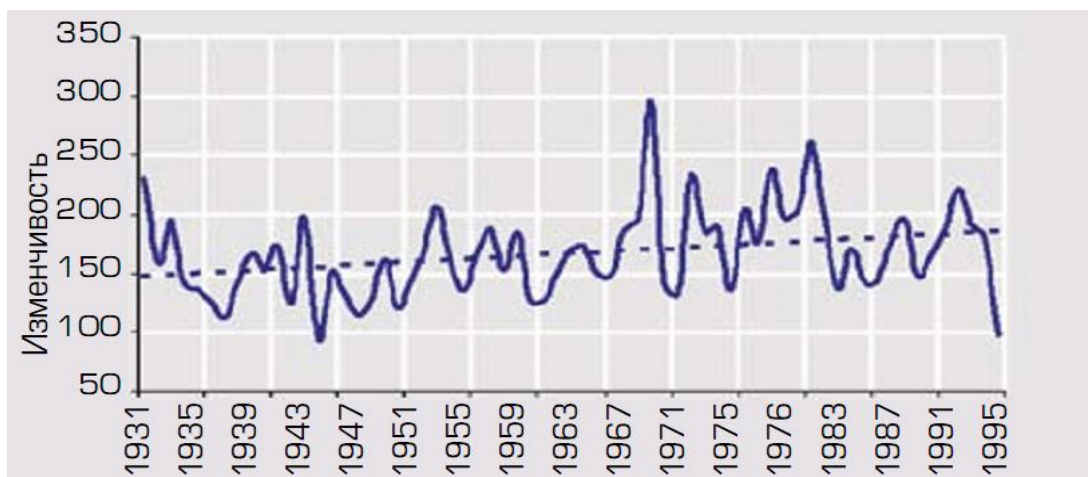


Рис. 3. Межгодовая изменчивость сумм осадков в Туркменистане с 1931 по 1995 годы

Следует отметить, что известные инициативы Основателя Мира и Национального единства, Лидера Нации Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона были провозглашены Генеральной Ассамблеи ООН четыре глобально значимые водные инициативы:

- 2003 г. «Международный год пресной воды»
- 2005-2015 гг. десятилетия действий «Вода для жизни»
- 2013 г. «Международный год сотрудничества по воде»

2018-2028 гг. десятилетия «Вода для устойчивого развития», которая была поддержана со стороны представителей 99 стран мира и 29 международных организаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кривенко В.Г. Концепция внутривековой и многовековой изменчивости климата как предпосылка прогноза / В.Г. Кривенко // Климаты прошлого и климатический прогноз. -М., 1992.
2. Шнитников А.В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности / А.В. Шнитников. - Л.: Наука, 1969. - 244 с.
3. Монин А.С. История климата / А.С. Монин, Ю.А. Шишков. -Л.: Гидрометеиздат, 1979. -408 с.
4. «Глядя за горизонт: как воздействие климатических изменений и меры по адаптации преобразуют сельское хозяйство в Восточной Европе и Центральной Азии» // Всемирный Банк. - 2013.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ В СРЕДНЕЙ АЗИИ

Изменение климата - колебания климата Земли в целом или отдельных ее регионов с течением времени, выражающиеся статистический достоверных отклонениях параметров погоды от многолетней значении за период времени от десятилетий до миллионов лет. Учитываются изменения как средних значение погодных параметров, так и изменения частоты экстремальных погодных явлений. Изучением изменения климата занимается наука палеоклиматология. Причиной изменения климата являются динамические процессы на земле, внешние воздействия такие как, колебания интенсивности солнечного излучения, и, с недавних пор, деятельность человека. Изменения в современном климате (в сторону потепления) называют глобальным потеплением.

Ключевые слова: Средняя Азия, изменение климата, глобальное потепление, водные ресурсы, изменение годовых сумм осадков, бассейн, снижение годового стока.

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON WATER RESOURCES IN CENTRAL ASIA

Climate change - fluctuations in the Earth's climate as a whole or its individual regions over time, lead to a statistically significant deviation from the long-term weather parameter value over a period of decades to millions of years. Taking into account changes in the weather as the average value of the parameters, and changes in the frequency of extreme weather events. Climate change science is paleoclimatology. The cause of climate change are dynamic processes on Earth, external influences such as fluctuations in solar radiation intensity and, more recently, human activities. Changes in the current climate (in the direction of warming) is called global warming.

Key words: Middle Asia, changing of the climate, global warming, water resources, changes in annual precipitation, pool, reduction of annual runoff.

БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ АРИДНОЙ ЗОНЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

А. Гиясов, Б.И. Гиясов, Ю.Г. Баротов

**Таджикской технический университет им. М.С.Осими,
Мытищинский филиал ФГБОУ ВПО Московского государственного строительного
университета, г.Мытище**

Аридный климат широко распространен на континентах и занимает примерно 25% суши. Он наблюдается на юго-западе Северной Америки, проходит узкой полосой вдоль побережья Южной Америки, в большей части центральной Азии, в северной трети Африки, центральной части Австралии.

В республиках Центральной Азии, большая часть территории которой занята пустынями и полупустынями, особую актуальность приобретает научная разработка вопросов, связанных с жизнью и деятельностью человека в аридных условиях. Адаптация человека к субэкстремальному климату данной области развивается в основном по отношению к таким стрессовым факторам, как высокая температура, а также резкие сезонные и суточные перепады метеопараметров, интенсивная солнечная радиация. Однако, в целом, адаптация человека протекает на фоне комплекса климатических и социальных условий, накладывающих определенный отпечаток на динамику и характер адаптивных изменений.

Высокая летняя температура, обусловленная большим притоком солнечной радиации при ничтожных затратах на испарение, является важнейшей чертой климата равнинной части Средней Азии.

Большая часть равнин Узбекистана, Таджикистана и Туркменистана, где среднее годовое число дней со средними месячными температурами выше 25°C составляет 62-113 дней; в Каракалпакской АР и открытых долинах Западного Тянь-Шаня оно уменьшается до 43 дней, а в горных районах - до нескольких дней [9].

Распределение высоких температур по территории бывшего союза и Центральной Азии представлено картой-схемой (рис. 1,2), на которой выделены области, где абсолютные максимумы температур превосходят 40 и 45°C.

Очевидно, что зона неблагоприятного теплового режима охватывает всю Среднюю Азию, за исключением горных районов, превышающих 900-1000 м. Относительно мягкие летние климатические условия отмечаются на побережьях Каспийского и Аральского морей, в низовьях Амударьи, предгорьях Тянь-Шаня и Ферганской долине. Абсолютный максимум здесь не превышает 45°C.

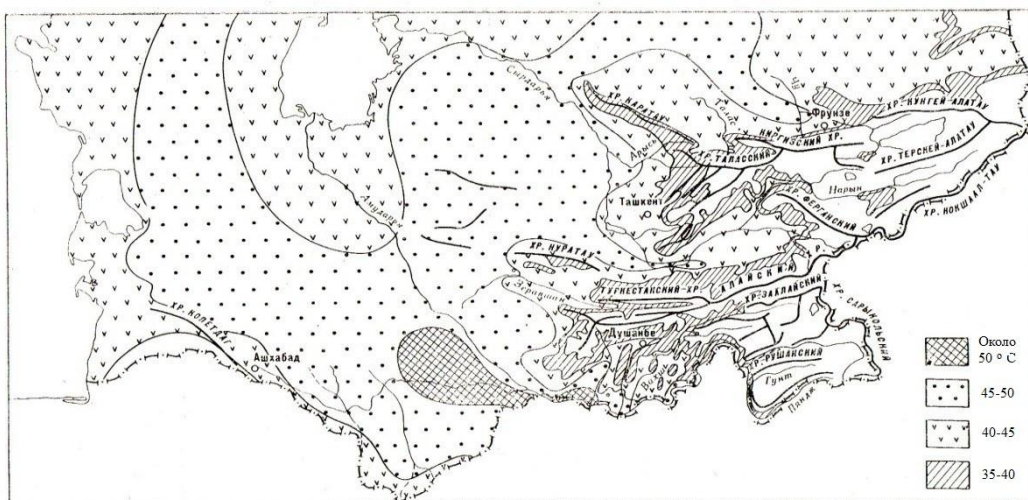


Рис 1. Абсолютный максимум температуры воздуха $\geq 35^{\circ}\text{C}$

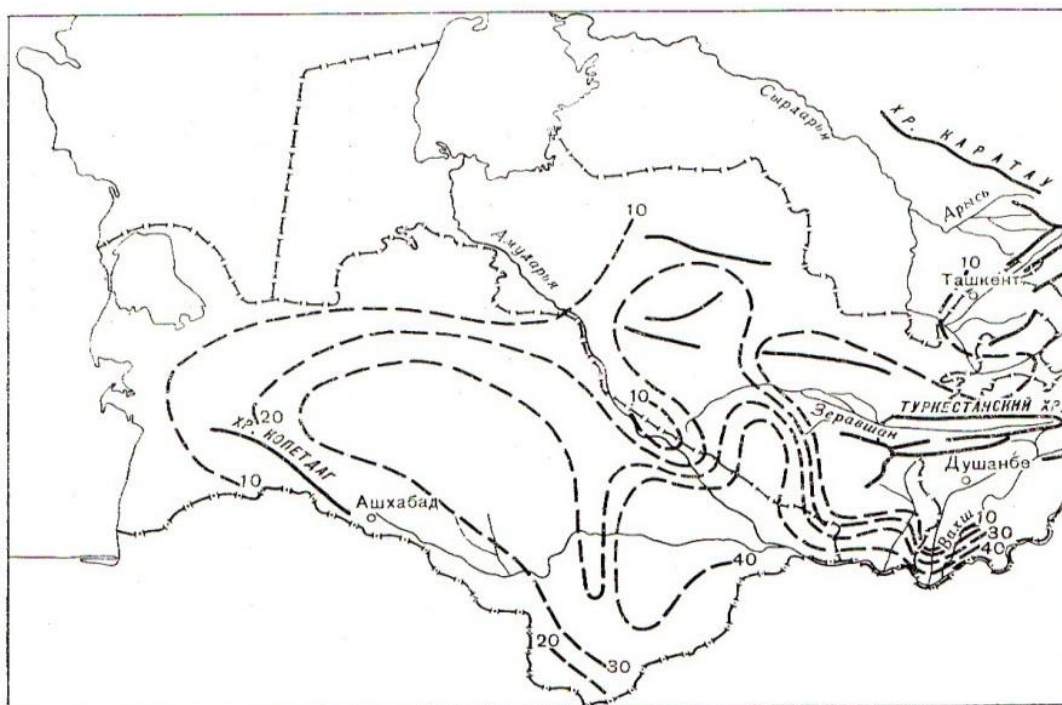


Рис. 2. Среднее годовое число дней с температурой воздуха $\geq 40^{\circ}\text{C}$

Многочисленные исследования показывают, что жизнедеятельность человека в условиях жаркого и пустынного климата существенно сказывается на функциональном состоянии физиологических систем живого организма. Наибольшее напряжение испытывают сердечно-сосудистая система и водно-солевой обмен человека.

Многочисленные экспериментальные данные и практические наблюдения свидетельствуют, что в аридных условиях в организме человека и животных возникают глубокие физиологические, физико-химические, биохимические и структурные сдвиги. При этом наибольшее напряжение претерпевают механизмы теплоотдачи, направленные на увеличение выделения тепла из организма и ведущие к функциональной перестройке деятельности сердечно-сосудистой системы, дыхания, обмена веществ, водно-солевого обмена, эндокринных желез. Все вышеперечисленные сдвиги физиологических систем организма под воздействием факторов аридной зоны не могут не отразиться на

иммунологической реактивности, представляющей одно из проявлений общефизиологического потенциала организма.

Из всех видов воздействия среды на человека наиболее значительными являются те, которые определяют его тепловое состояние. Это положение вытекает из основной биологической сущности человека как гомойотермного организма, характеризующегося высокой стабильностью температуры тела.

Организм человека располагает хорошо развитой системой терморегуляции, выработанной в процессе эволюции. Однако возможности терморегуляции ограничены. При сильных тепловых воздействиях возникает максимальная напряженность системы терморегуляции. В экстремальных ситуациях, когда аппарат терморегуляции не в состоянии обеспечить защитных функций, наступает перегрев организма, приводящий к серьезным нарушениям теплового гомеостаза.

От уровня теплового воздействия среды на организм существенно зависит самочувствие и здоровье человека, его работоспособность, а также возможная продолжительность выполнения различных видов физической и умственной работы [1,4,8,10]. Количественным показателем тепловой нагрузки на организм человека является интенсивность потоотделения. Согласно [3,12], при потоотделении, равном 250-400 г/ч, работоспособность снижается на 10-20% через 6-8 ч, при потоотделении, равном 400-750 г/ч, - до 50% и более через 3-4ч, при потоотделении, составляющем более 750 г/ч - до 50% и более через 30 мин.

Таким образом, тепловое воздействие среды на организм рассматривается как одно из наиболее важных вопросов, и поэтому его анализу в биометеорологии уделяется особенно большое внимание.

Одним из наиболее научно обоснованных методов оценки теплового состояния человека является метод теплового баланса, который учитывает все виды поступления тепла к организму и все виды теплопотерь. Уравнение теплового баланса выражает равенство прихода и расхода тепла. Оно характеризует условие теплового равновесия организма с окружающей средой. Следует подчеркнуть, что тепловое равновесие может наблюдаться как при интенсивных тепловых воздействиях, так и при слабых. Тепловое равновесие на оптимальном термическом уровне соответствует условиям теплового комфорта. Если предел возможной терморегуляции превышен, то тепловое равновесие нарушается, возникают серьезные изменения физиологических функций организма, приводящие к тяжелым заболеваниям с возможным летальным исходом. Однако и в тех случаях, когда предел возможной терморегуляции еще не превышен, но человек очень долго испытывает высокие тепловые нагрузки, сам процесс регуляции тепла не проходит для организма бесследно. При длительной гипертермии (перегревании) развиваются отклонения в функционировании важнейших физиологических систем организма - сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, центральной нервной системы и др.

Следовательно, тепловой баланс человека характеризует уровень тепловых воздействий на организм, определяет его тепловое состояние, а также тенденции к различным заболеваниям, вызванным нарушениями в термическом режиме человека. Метод теплового баланса дает возможность объективно оценивать тепловое состояние человека; он содержит определенные критерии, количественно характеризующие степень отклонения организма от теплового оптимума.

Метод теплового баланса находит применение при решении ряда задач биометеорологии, возникающих в таких областях деятельности человека, как здравоохранение, градостроительство, туризм, спорт, а также относящихся к различным видам трудовой деятельности. Совершенно очевидно, что содержание прикладных задач биометеорологии тесно связано с климатическими условиями рассматриваемого региона.

Так, для южных районов с жарким климатом одной из главных задач биометеорологии является количественная оценка тепловых нагрузок на организм и изучение вопроса об ослаблении избыточного поступления тепла. Эта проблема в течение ряда лет подробно изучается на основе метода теплового баланса человека в Среднеазиатском региональном научно-исследовательском институте им. В.А. Бугаева [2, 3, 9].

Большой современный город представляет собой довольно протяженную мезонеоднородность. Он создает свой местный климат, а на отдельных его улицах и площадях создаются своеобразные микроклиматические условия, определяемые городской застройкой, покрытием улиц, распределением зеленых насаждений и т. д.

Современный город представляет собой сложную многокомпонентную среду обитания человека. Наличие строений различных форм размеров и ориентаций асфальтированных дорог и площадей, насыщенность многочисленными средствами транспорта на уличных магистралях, размещение промышленных объектов и городских коммуникаций, водных объектов, зеленых насаждений, различающихся по плотности посадок, породному составу, занимаемой площади, условиям размещения и т.д., определяют собой сложную и многообразную систему взаимодействия человека с окружающей городской средой.

Житель города испытывает действие различных эффектов, порождаемых непосредственно городской средой, а также связанных с влиянием метеорологических факторов, в большей или меньшей мере трансформированных самим городом. Это - тепловые, шумовые, световые, радиационные эффекты, воздействия факторов загрязнения атмосферы, эмоциональные нагрузки и т.д.

Уровни или интенсивности практически всех указанных здесь воздействий изменяются не только на территории города, но и во времени, в особенности в суточном ходе, что связано как с суточной изменчивостью метеорологических характеристик, так и с выраженным суточным периодизмом активности человеческой деятельности.

Разнообразие деятельных поверхностей и сочетаний городских ландшафтов порождает разномасштабную мозаичность в распределении метеорологических элементов в зоне города, которая главным образом вызвана большими различиями температур инсолируемых и находящихся в тени элементов городской среды, а также чередованием испаряющих и не испаряющих поверхностей. Термическая неоднородность приводит к развитию локальных циркуляций, способствующих горизонтальному и вертикальному воздухообмену между отдельными участками городского пространства. В зонах аридного климата отмеченная мозаичность оказывается особенно существенной и экологически значимой в связи с резко выраженными биоклиматическими контрастами между инсолируемыми и затененными участками городской территории. С этими сложными микроклиматическими условиями города связаны многие стороны жизнедеятельности человека, находящегося вне помещения и подвергающегося воздействию широкого комплекса факторов окружающей среды.

Тепловая нагрузка характеризуется поступлением в организм избыточного количества тепла, как за счет экзогенных (внешних) факторов, так и за счет тепловыделений в самом организме, что вызывает ответные физиологические реакции, направленные на поддержание теплового равновесия на уровне, близком к оптимальному. В летние сезоны неблагоприятное влияние на здоровье оказывает городские острова тепла. Термическое воздействие островов тепла в большой степени зависит как от многочисленных параметров окружающей среды, так и от индивидуальных особенностей человеческого организма.

К настоящему времени выполнено много исследований, в которых отмечается существование „острова тепла” над городом. Интенсивность и размеры острова тепла изменяются во времени и пространстве под влиянием фоновых метеорологических

условий и местных особенностей города. Наиболее характерны закономерности изменения температуры воздуха при переходе от сельской местности к центральной части города.

В градостроительном проектировании важной задачей является определение рациональной плотности застройки, благоустройства и озеленения территории, и тем самым оздоровления воздушной среды. Особо острым в регионе с жарким климатическим условием, наряду с другими потребностями, является обеспечение физиологической потребности человека.

В экстремальных условиях городов Центральной Азии, республик Закавказье и юга Российской Федерации, терморегуляционный аппарат человека находится в крайнем напряжении, резко ухудшается самочувствие и снижается работоспособность.

В настоящее время существует большое число различных методов оценки теплового состояния человека, находящегося под воздействием комплекса метеорологических факторов.

Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, отличается определенными границами применимости в соответствии с пределами изменений свойств окружающей среды и может характеризовать лишь определенную область проявления физиологических функций, связанных с тепловым воздействием окружающей среды.

Среди множества проблем, относящихся к различным аспектам оценки взаимодействия между человеком и окружающей его средой, одним из наиболее главных является влияние метеорологических условий на тепловое состояние человека.

Человек, находясь в реальных условиях городской среды, подвергается влиянию множества локальных факторов, оказывающих суммарное (интегральное) тепловое воздействие на организм. При передвижении человека на территории застройки, эти воздействия непрерывно изменяются в соответствии с чередованием архитектурно-планировочной структуры, сочетания различных средств благоустройства и озеленения. Применение расчетных методов в данном случае встречает большие затруднения.

В связи со значительным разнообразием градостроительных задач (организация планировочной структуры застройки, определение разрыва между домами, высота зданий, благоустройства и озеленения и т.п.) при оценке локального влияния метеорологических факторов городской среды на тепловое состояние человека был применен так называемый метод приближенного физического тела – вертикального цилиндрического (ВЦ) или же шарового термометра [2,3,6,7]. Этот метод является наиболее практичным для количественной оценки тепловых нагрузок на человека от окружающей среды. При этом оценка тепловой нагрузки на организм человека FE , г/ч в исследуемых пунктах городской территории производится согласно шкале состояния человека по таблице 1.

Таблица 1. Градация тепловой нагрузки по средним данным за июль

Тепловой режим	Тепловая нагрузка					
	Тепловой комфорт VI	Слабая V	Умеренная IV	Большая III	Очень большой II	Чрезмерная I
Влагопотери испарением пота FE , г/ч	50...150	151... 300	301...500	501...700	701...900	>900

С целью установления теплового состояния человека в городской застройке с различным микроклиматом были выбраны для натурного наблюдения характерные для Душанбе жилые дворы микрорайонов, имеющие различную планировку, благоустройство и озеленение, характерное планировочное решение.

Пункты наблюдения выбирались у теневой и облучаемой стены зданий, на различном удалении от них, над различными подстилающими поверхностями территорий (бетонной отмосткой, естественным грунтом, газоном, покрытием из гранитных плиток и цементно-бетонных плиток, покрытием из бетона и т.д.), под различными солнцезащитными экранами как древесные насаждения с различной полнотой кроны.

Оценка теплового состояния человека производилась для июля месяца вертикальными цилиндрическими термометрами, установленными в характерных пунктах поперечного и продольного разреза междомового пространства, незастроенного первого этажа, а также территории отдыха. Наряду с этим, в указанных пунктах производились измерения параметров микроклимата.

Измерения биоклиматических и микроклиматических параметров производились 5 штилевых дней в каждом из исследуемых объектов в течение светового дня с 8 до 20 ч через каждые 2 ч.

Результаты измерения основных показателей биоклимата и микроклимата представлены в виде графиков (рис 3).

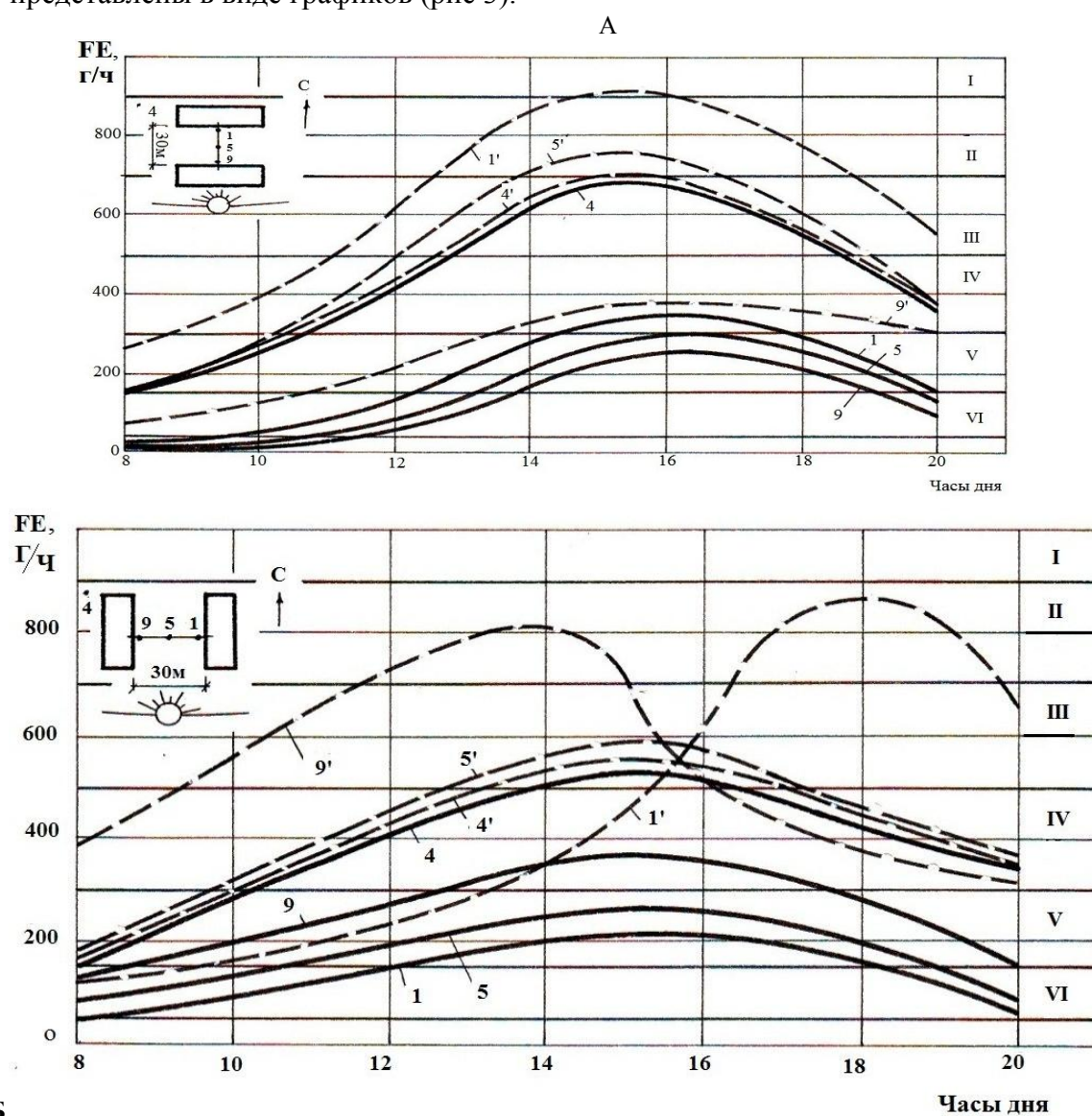


Рис. 3. Дневной ход величины тепловой нагрузки FE в трех характерных пунктах и на контрольном пункте 4: А-озелененного (1, 5, 9) и неозелененного (1', 5', 9') жилого двора меридионального раскрытия; Б-тоже жилого двора широтного раскрытия; I-VI- соответственно чрезмерно большая, очень большая, большая, умеренная, слабая, минимальная тепловая нагрузка

Приведем некоторые результаты натурных исследований, относящихся к жаркому летнему дню и характеризующих влияние отдельных элементов городской среды на потоотделение у человека:

1. Тепловая нагрузка в озелененных дворах заметно ниже, чем в неозелененных. На территории озелененного двора формируются «слабые и умеренные» тепловые нагрузки ($FE = 180-350$ г/ч). Однако, такая тепловая нагрузка, считается близкой к «комфортной», но не «комфортной». Это объясняется тем, что увлечение в последнее время тотальным (повсеместным) озеленением территории застройки плотными зелеными насаждениями приводит к застою воздуха в зоне пребывания и перемещения человека. Застойный воздух, постепенно нагреваясь (до $+36^{\circ}\text{C}$ при комфортной до $+32^{\circ}\text{C}$) в течение дня, накапливает тепло в подкронном пространстве.

2. Тепловая нагрузка в неозелененном дворе «очень большая» ($FE = 900$ г/ч), ввиду значительной температуры воздуха, инсоляции ВЦ, фасада здания, прилегающей территории, а также излучения и отражения подстилающих поверхностей и стен здания.

3. Тепловая нагрузка на открытой площадке отдыха у водного бассейна значительно ниже ($FE = 650$ г/ч), чем в неозелененном дворе микрорайона, ввиду свободного проветривания территории и положительного эффекта прохлады водной поверхности.

4. В озелененном крупнокронными древесными насаждениями территории у водного бассейна формируются тепловые нагрузки близкие к «комфортному» ($FE = 160$ г/ч), что объясняется хорошим затенением территории, практически отсутствием активно нагреваемых поверхностей, положительным микроклиматическим эффектом водного бассейна, древесного насаждения и травянистого покрова.

Анализируя результаты натурных исследований установлена следующее:

- в тени отдельного дерева потоотделение уменьшается на 500-550 г/ч;
- в тени сплошного ряда деревьев влагопотери снижаются на 600-650 г/ч;
- у стены высотой 12 м, освещенной солнцем, потоотделение увеличивается на 200 г/ч;
- около водоема у самой воды потоотделение уменьшается на 200-250 г/ч; с удалением от береговой линии радиационное влияние водоема быстро уменьшается и на расстоянии 5-8 м становится неощутимым.

Следовательно, используя элементы благоустройства, озеленения и объемно-планировочные и конструктивные приемы интенсификации проветривания можно обеспечить комфортные или близкие комфортной условия на территории застройки городов с аридным климатом.

В заключение необходимо отметить, что на основе натурных обследований характерных городских территорий выявлены большие микроклиматические и биоклиматические различия, определяющиеся условием инсоляции, термическими характеристиками деятельной поверхности застройки, температурно-ветровыми и влажностными режимами конкретных участков. Исходя из этого, отмечается, что микроклиматические и биоклиматические различия, обуславливающие улучшение состояния среды, окружающей человека, могут быть предварительно запрограммированы на стадии проектирования выбором и взаиморасположением благоприятных очагов микроклимата с соответствующими энергетическими характеристиками в городах с экстремальными жаркими условиями климата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адольф Э. Физиология человека в пустыне. Сб. статей / Э. Адольф. –М.: Изд. Иностран. литер-ы., 1952. – 360 с. (пер. с англ.)
2. Айзенштат Б.А. Рекомендации по описанию климата большого города. Часть 4. Показатели теплового состояния человека и характеристики биоклимата городской среды / Б.А. Айзенштат. –Л.: Гидрометеопиздат, 1978. –66 с.

3. Айзенштат Б.А. Биоклимат и микроклимат Ташкента / Б.А. Айзенштат, Л.П. Лукина. –Л.: Гидрометеиздат, 1982. –128 с.
4. Витте Н.К. Тепловой обмен человека и его гигиеническое значение / Н.К. Витте. –Киев: Госмедиздат, 1956. –148 с.
5. Горомосов М.С. Микроклимат жилищ и его гигиеническое нормирование / М.С. Горомосов. – М.: Медгиз, 1963. – 134 с.
6. Гиясов А. Регулирование микроклимата застройки городов в условиях жаркого штилевого климата: автореферат дис. ... д. т. н. / А. Гиясов. –М., 2004. –41 с.
7. Климат и здоровье человека. Труды Международного симпозиума. Том 1 и 2. ВМО/ВОЗ/ЮНЕП. –Л.: Гидрометеиздат, 1988. –С.302, 251.
8. Малышева А.Е. Гигиенические вопросы радиационного теплообмена человека с окружающей средой / А.Е. Малышева. –М.: Медгиз, 1963. –223 с.
9. Опасные гидрометеорологические явления в Средней Азии / под ред. А.Д. Джуроева и др.. –Л.: Гидрометеиздат, 1977. –333 с.
10. Умидова З.И. Физиология и патология сердечно-сосудистой систем в условиях жаркого климата. – Ташкент: Госиздат УзССР, 1949. –296 с.
11. Исаев А.Г. Экологическая климатология / А.Г. Исаев. –М.: Научный мир, 2001. –458 с.
12. Oke T.R. Baundaru layer climates / T.R. Oke. – Routledge, London, 1999. –435 p.

БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ АРИДНОЙ ЗОНЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

В статье отмечается, что жизнедеятельность человека в условиях жаркого и пустынного климата существенно сказывается на функциональном состоянии физиологических систем живого организма. Наибольшее напряжение испытывают сердечно-сосудистая система и водно-солевой обмен человека. Также отмечается, что в аридных условиях наибольшее напряжение претерпевают механизмы теплоотдачи, направленные на увеличение выделения тепла из организма и ведущие к функциональной перестройке деятельности сердечно-сосудистой системы, дыхания, обмена веществ, эндокринных желез и др.

Одним из наиболее научно-обоснованных методов оценки теплового состояния человека является метод теплового баланса, который учитывает все виды поступления тепла к организму и все виды теплопотерь.

Ключевые слова: климат, микроклимат, окружающая среда, тепловая нагрузка, сердечно-сосудистая система.

EVALUATION OF BIOCLIMATIC CITY TERRITORY ARID ZONE AND ITS IMPACT ON HUMAN

The article notes that human activity in hot and desert climate significantly affects the functional state of the physiological systems of a living organism. The maximum stress experienced cardiovascular system and water-salt person sharing. It is also noted that in the arid conditions of the greatest tension undergo heat transfer mechanisms to increase heat release from the body and lead to functional reorganization of the cardiovascular system, respiratory, metabolic, endocrine glands, and others.

One of the most science-based methods to assess human thermal state is the method of heat balance, which takes into account all kinds of heat input to the body and all kinds of heat.

Key words: climate, climate, environment, thermal stress, cardiovascular system.

Сведения об авторах: *А. Гиясов* – доктор технических наук, профессор, Таджикского технического университета им. М.С. Осими. Телефон: **918-75-85-33**. E-mail: **adham52@mail.ru**

Б.И. Гиясов – кандидат технических наук, доцент Мытищинского филиала ФГБОУ ВПО Московского государственного строительного университета, г.Мытище. E-mail: **dandur@mail.ru**

Ю.Г. Баротов - ассистент Таджикского технического университета им. М.С. Осими. Телефон: **989-01-70-38**

ТАДЖИКИСТАН И ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ РИСКА СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Г.В. Шарифов, К.Г. Сайфуллоева, А.А. Муродов
Таджикский национальный университет

Таджикистан, как горная страна, территории которого занимают свыше 93% горы, и где представлен практически весь спектр опасных геологических и природно-

климатических явлений, среди 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., приводящие 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, которые тесно взаимосвязаны между собой. Антропогенная деятельность может как увеличить риск проявления того или иного стихийного бедствия, так и, в какой-то мере, снизить его риск.

В Таджикистане 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 экономике Таджикистана, и нередко приводят к гибели людей. В 2000-2005 гг. ущерб, нанесенный природными бедствиями составили более 2 миллиардов долларов США.

Большую опасность для Таджикистана, особенно для его 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 результатам 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 перекрытие русел рек оползнями и обвалами.

По степени опасности для Таджикистана, расположенного в зоне с высокой сейсмичностью, после лавин на третьем месте среди стихийных бедствий стоят землетрясения. Сильные и катастрофические землетрясения представляют собой самое полное и серьезное испытание для людей, зданий и сооружений, инфраструктуры городов, потенциально неустойчивых структур горных пород на склонах на площадях в сотни и даже тысячи квадратных километров.

За последние 100 лет на территории Таджикистана произошли такие катастрофические и сильные землетрясения, как Матчинское 1906 г., Каратагское 1907 г., Сарезское 1911 г., Марзичское 1911 г., Гармское 1941 г., Файзабадское 1943 г., Хаитское 1949 г., Душанбинское 1952 г., Афганское 1956 г., Яврозское 1960 г., Алмасинское 1961 г., Исфара-Баткенское 1977 г., Кайракумское 1985 г., Гиссарское 1968 г. и 1989 г. и др., унесшие десятки и сотни человеческих жизней и нанесшие огромный материальный ущерб экономике Республики Таджикистан в виде разрушения зданий и сооружений, вывода из строя инфраструктуры населенных пунктов и др.

Уроки землетрясений очевидны – необходимо более ответственно подходить к вопросам оценки сейсмической опасности территорий существующей застройки и вновь застраиваемых территорий, улучшать качество научно-исследовательских, проектно-изыскательских, и особенно строительных работ, внедрять новые технологии в строительном производстве с применением новых строительных материалов, проводить оценку уязвимости существующих зданий и сооружений и многие другие вопросы.

Другой вид из наиболее опасных стихийных бедствий для Таджикистана – это оползни, являющиеся одними из самых распространенных типов современных

геологических процессов на территории республики. Специалистами выявлено свыше 45000 оползней, установлено, что почти 400 населенных пунктов Таджикистана находится в зонах опасного схода оползней. Как правило, подвижки оползней являются следствием комплекса природно-климатических и сейсмических воздействий.

Одним из примеров такого оползня является так называемый Байпазинский оползень, расположенный в нескольких км от Байпазинский ГЭС ниже по течению реки Вахш. 3 марта 2002 г. в результате 6-ти балльного землетрясения оползень пришел в движение и произошло частичное перекрытие русла реки. Нормальная работа Байпазинской ГЭС была нарушена.

Помимо чисто природных факторов оползнеобразования, для горных районов большую роль в увеличении риска играет хозяйственная деятельность человека. Это прокладка дорог, распространение мест расселения на склоны, строительство плотин, водохранилищ, каналов, распашка склонов, несоблюдение режима водопользования. Показательным в этом плане является Гиссарское землетрясение 1989 г., когда при относительно слабом землетрясении с магнитудой 5,5 произошли разжижение лессового грунта, и как в следствие, образование оползней на склоне крутизной всего 5-6°. В результате погибло 270 человек. Сход оползней при Гиссарском землетрясении является результатом 20-летнего ирригационного освоения территории, когда неправильный полив изменил свойства грунтов.

Обвалы на территории Таджикистана вызывают меньшее количество ущерба ввиду того, что они происходят, как правило, в малонаселенных местах. В то же время, имеются примеры, когда под обвалами были погребены целые населенные пункты, такие как Усой при Сарезском 1911 г. и Хаит при Хаитском 1949 г. землетрясениях. Результаты ряда катастрофических обвалов наблюдается и по сей день – это озеро Яшиккуль, Зоркуль, Сарез на Памире, озера на реке Шинг, озеро Искандаркуль и другие. Очевидно, что последствия таких крупных обвалов могут быть поистине катастрофическими.

Большой проблемой для Таджикистана является широкое распространение просадочных лессовых грунтов. Помимо чисто инженерных неблагоприятных последствий, таких как значительные деформации оснований зданий и сооружений, построенных на таких грунтах, существует опасность возникновения явления разжижения грунта при землетрясениях, значительная эрозия почв и оврагообразования. Так, например в городе Душанбе 30-40% зданий деформированы вследствие проявления просадок их оснований, значительное число зданий находится в аварийном состоянии.

В республике большое внимание уделяется вопросам снижения риска от стихийных бедствий и обеспечения безопасности населения, проживающего на ее территории.

В вопросах снижения сейсмического риска проводятся работы по уточнению сейсмической опасности территории Таджикистана, сейсмическому микрорайонированию городов и населенных пунктов республики, детальному сейсмическому районированию площадок строительства особо важных народнохозяйственных объектов. Целым рядом подразделений в системах Комитета по архитектуре и строительству при Правительстве Республики Таджикистан и Академии наук Республики Таджикистан проводятся научно-исследовательские и экспериментальные работы, направленные на повышение сейсмостойкости строящихся и существующих строительных объектов.

Примечательным в этом отношении является созданный Институтом сейсмостойкого строительства и сейсмологии Академии наук Республики Таджикистан экспериментальный полигон «Ляур», где имеется возможность проводить проверки надежности зданий при землетрясениях с помощью сейсмозрывных воздействий. Такую проверку прошли на этом полигоне кирпичные здания серии 1ТЖ-401, крупнопанельные здания серии 1ТЖ-464 и ТГВ, 3-х этажное каркасно-панельное здание в конструкциях «таджикского» каркаса, одноэтажные глинобитное и грунтобетонные здания. Проводятся

работы по разработке методов усиления и восстановления зданий, поврежденных приземлетрясениях и деформациях оснований. Многие из разработанных методов широко используются в практике.

Исследование проявления сейсмичности на территории Таджикистана и сопредельных стран по данным сейсмогеофизических наблюдений проводятся с помощью 16 сейсмических, 5 деформометрических (Душанбе, Шахритус, Нурек, Гиссар, Джерино) и 3 гидрогеохимических (Ходжаобигарм, Явроз, Шохамбары). Сейсмические станции регистрируют колебания происходящих землетрясений, деформометрические станции – аномальные деформации земной коры, гидрогеохимические станции – фоновые и аномальные вариации ряда параметров подземных вод, в частности, водородного показателя, концентрации газа радона, электропроводности. Некоторые сейсмостанции и деформометрические станции находятся непосредственно вблизи крупных гидротехнических сооружений Нурека, Сарбанда, Рогуна.

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

13. Вопросы гидрогеологии и инженерной геологии Таджикистана. -Душанбе: ТГУ, 1976. –С. 96.
14. Национальная стратегия Республики Таджикистан по снижению риска бедствий на период 2010-2015гг.
15. Шарифов Г.В. Об, ҳаёт, сиёсат / Г.В. Шарифов. -Душанбе: Недра, 2013. – С. 140.
16. Шарифов Г.В. Инженерно-геологическая модель распределения георисков на территории города Душанбе / Г.В. Шарифов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. –Душанбе: Сино, 2016. - №1/3(200). –С. 264-268.
17. Шарифов Г.В. Инженерно-геономическая типизация и прогноз георисков на территории города Душанбе и его агломерации. Известия вузов Кыргызстан / Г.В. Шарифов, Ш.Ф. Валиев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстан. -Бишкек, 2015. -№9. –С. 22-26.
18. 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.

ТАДЖИКИСТАН И ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ РИСКА СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

На территории Республики Таджикистан наблюдается практически весь спектр опасных геологических и природно-климатических явления и решение вопросов снижения риска от них имеет первостепенное значение.

Ключевые слова: Таджикистан, стихия, бедствие, риск, сели, наводнения, землетрясения, лавина, оползни, условия, ущерб, населения, экономика, природный, техногенный, геологический.

TAJIKISTAN AND ISSUES OF DISASTER RISK REDUCTION

Almost entire range of hazardous geological and climatic phenomena is observed in the territory of the Republic of Tajikistan and addressing the risks related to them is of first priority.

Key words: Tajikistan, disaster, risk, mudflows, floods, earthquakes, avalanches, landslides, conditions, damage, population, economy, natural, technological, geological.

Сведения об авторах: *Г.В. Шарифов* – кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета. Телефон: **918-29-75-44**. E-mail: **gulsharifov@mail.ru**

К.Г. Сайфуллоева – ассистентка кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета. Телефон: **919-58-16-61**. E-mail: **niso-73@mail.ru**

А.А. Муродов – старший преподаватель кафедры геологии и горнотехнического менеджмента геологического факультета Таджикского национального университета

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ. ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

О.К. Комилов, М.Т. Гайратов
Таджикский национальный университет

Название, Аральское море, получило от название местности при участие Амударьи. Оно расположено в северной пустынной части Центральной Азии, в пределах республик Узбекистана и Казахстана. Первоначальные размеры Аральского моря, до начала снижения уровня воды в нём (1960 г.), были следующими: длина 428 км, ширина 234 км, максимальная глубина 69м. Объем воды- 1083 км³[2]. В этих размерах Аральское море занимало второе место в мире среди внутриматериковых бессточных озёр после Каспийского моря и четвёртое место среди озёр после озера Верхнее (Канада), озера Виктория (Африка), почему и называют его морем. В Аральское море впадают два крупнейших рек Центральной Азии: Амударья и Сырдарья

Территория бассейна реки Амударьи составляет общую площадь свыше 1млн.км². Границами бассейна являются: на востоке- граница с Китаем, проходящая по водораздельным хребтам; на юге- граница с Афганистаном и Ираном; на западе- побережья Каспийского моря и на севере- граница с Узбекистаном и Казахстаном. В административном отношении бассейн Амударьи охватывает полностью территорию Туркменистана (491,2 тыс.км²), часть территорий Узбекистана (389,5 тыс. км²) и Киргизии (8 тыс.км²) и около 90% (129,1 тыс.км²) территории Таджикистана [2].

По физико-географическим условиям бассейн Амударьи делиться на две части: восточную –горную часть, составляющую около 20% территории, и западную равнинную, занимающую остальную территорию и представляющую, в основном, зоной пустынь и полупустынь. Основной интерес как база развития орошаемого земледелия представляла и представляет равнинная зона. Она сосредоточена в средней и нижней части р. Амударьи, а также в долинах рек Кафирнигана, Сурхандарьи Шерабадарьи, Зарафшана, Мургаба, Теджена, Сумбараи Атрека.

Гидрография бассейна р.Амударьи представлена большим количеством рек малой и большой водности, из которых наиболее крупными являются: Пяндж, Вахш, Кафирниган, Зарафшан и Кашкадарья.

Непосредственно река Амударья получает свое название после слияния рек Пяндж и Вахш. Притоки река Амударья принимает только на первых 180 км: на 12 километре в неё слева с территории Афганистана впадает Кундуздарья, на 38 километре справа- р. Кафирниган, далее на 137 км справа- р. Сурхандарья и на 180 км справа-р. Шерабадарья.

При выходе из гор, вобрав весь поверхностный сток своего обширного водосбора (226,8 тыс. км²), река Амударья на своем пути пересекает пустыни и полупустыни, являясь своеобразной разделительной линией между Каракумами и Кызылкумами, впадает с юга в Аральское море, образуя на подступах к нему огромную дельту шириной до 300 км.

Территория бассейна реки Сырдарьи составляет общую площадь 444 тыс. км², а водосборная – 219 тыс. км². Свое название Сырдарья берет при слиянии реки Нарын с рекой Карадарья. Общая длина р. Сыдарьи -2212км, а вместе ср. Нарын составляет 3019 км.

Водосборные площади этих двух крупнейших рек бассейна Аральского моря, ежегодно, по среднесноголетним данным собирают около 116 км³ поверхностных вод, более половины из которых (56%) формируется на территории Таджикистана. Около 80% поверхностного стока р. Амударьи (или 62,9 км³) и около 3% (1,1 км³) бассейна р. Сырдарьи.

Наибольшими потребителями водных ресурсов р. Амударьи являются Узбекистан и Туркменистан. Подавляющая часть поверхностного стока бассейна р. Сырдарьи формируется на территории Кыргызстана (78%), а наибольшими потребителями являются Узбекистан (51%)и Казахстан (37%) [4].

Таким образом, основные водные ресурсы бассейна Аральского моря формируются в Таджикистане и Кыргызстане, а наибольшими их потребителями являются Узбекистан, Туркменистан и Казахстан.

Следует отметить, что за всю историю древнего орошения в Центральной Азии забор воды для орошения из рек Амударьи и Сырдарьи никогда не влиял на уровне Аральского моря, так как количество воды, расходуемое для орошения по всему бассейну моря, несмотря на огромную площадь освоения территории (в античное время орошалось 3,5-3,8 млн. га) было незначительным.

Историю Аральского моря нельзя рассматривать в отрыве от его спутника - Сарыкамышского озера. Возрождение Сарыкамышского озера настало, начиная с 1960 года, после начало падения уровня Аральского моря. В это отметка уровня воды составляла 53,4 м площадь зеркала воды 68,9 тыс. км², объем воды 1083 км³ и объем поступления воды в море посредством рек Амударьи и Сырдарьи составлял 56 км³. Площадь орошаемых земель составила 4,1 млн. га. Приведенные, выше, данные могут служит началом отсчета интенсивного падения отметок уровня воды в море, уменьшении площади зеркала и объема воды, нарушения равновесия саморегулирующейся экологической системы бассейна Аральского моря.

Экономика Республик Казахстана, Узбекистана, Туркменистана, Таджикистана и в меньшей мере Кыргызстана практически опирается на использование стока Амударьи и Сырдарьи.

Развитие хлопководства, а затем и рисоводства базировалось на прогрессивном увеличении орошаемых площадей в бассейне Амударьи и Сырдарьи с 4,6 млн. га в 1960 г. до 8,0 млн. га в 1994 г. Здесь на орошаемых землях производилось 95% хлопка, около 40% риса, 25% овощей и бахчевых, 32% фруктов и винограда от всего производства в бывшем СССР. Причем, рисоводством занимались те республики доля которых в формировании стока Аральского моря составляет от 0...7,6% (Туркменистан, Казахстан и Узбекистан, соответственно).

Динамика прироста орошаемых площадей в бассейне Аральского моря за 1970...1994 гг. приведена в табл.1.

Таблица 1. Прирост орошаемых площадей в бассейна Аральского моря за 1970...1994гг [5]

Республики Центральной Азии	Общая орошаемая площадь на начало 1970г., тыс. га	Ввод новых площадей, тыс.га			Всего
		1970-1974	1974-1984	1984-1994	
Узбекистан	2750	307	614	614	4285
Казахстан	373	83	166	165	786
Туркменистан	624	224	448	448	1744

Таджикистан	524	59	78	58	719,2
Кыргызстан	388	18,4	36,8	36,8	429,5
Итого	4609	691,4	1342,8	1321,8	7965,7

Данные таблицы свидетельствуют о том, что за последние 25 лет (1970-1994 гг.) площадь орошаемых земель в бассейне Аральского моря выросла на 3356 тыс. га, что даже при самой низкой осредненной оросительной норме в 10 тыс.м³/га потребуется дополнительного изъятия 33,6 км³ воды из ствола Амударьи и Сырдарьи.

Кроме орошения необходимо подавать воду и в другие отрасли народного хозяйства, что увеличивает объем водозабора из рек до 40-42 км³.

Начиная с 1960 года объем поступления воды в Аральское море стал резко сокращаться. Для сравнения, отметим, что за период с 1910 по 1960 гг (50 лет), в среднем, ежегодно, в Аральское море поступало около 62 км³ воды, в 1961-1970 гг -43,3 км³, в 1971-1980 гг-17 км³, в 1981-1990 гг- 7,5 км³. С 1991 по 2000 гг объем поступления воды в море несколько увеличилось (15 км³) засчет многоводных лет и почти полного прекращения ввода новых орошаемых земель.

На рис.2 приводятся графики зависимости объемов и отметок уровня водной поверхности моря, а так же объемов поступления воды в море во времени за 1960-2000 гг.

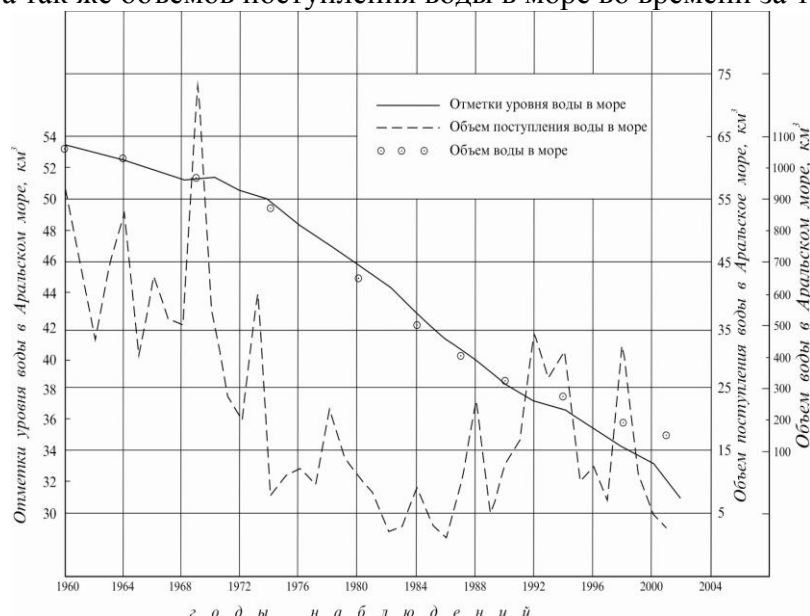


Рис.2. Динамика изменения отметок и объемов воды в Аральском море

Анализ графиков, приведенных на рис. 2 показывают, что действительно начиная с 1960 года, отметки уровня поверхности моря и объемы воды в нее интенсивно падают. С 1960 по 1974 годы среднегодовая интенсивность падения уровня в море, составляет 0,26 м, а с 1974 по 2001 годы-0,67 м. За период с 1960 по 2001 годы объем воды в Аральском море уменьшился в 7,6 раза, т.е с 1083 км³ в 1960 году до 143 км³ в 2001 году. Соответственно уменьшилась площадь зеркала воды с 68,9 тыс. км² до 21 тыс. км², то есть в 3,2 раза.

Естественным следствием снижения объема поступления воды явилось быстрое падение уровня Аральского моря и увеличение его солености с 10-11 г/л в 1960 г до 28-30 г/л и выше в 1990 году. Падение уровня повлекло за собой обнажение 47,7 тыс. км² песчано-солончаковой поверхности. Только в дельте Амударьи высохло более 50 озер, площадь тугаев и тростниковых зарослей сократилась в 2 раза и достигала 1 млн.га. Растительный и животный мир Приаралья утратил на 50% генофонд. Возникавший

процесс опустынивания охватил более 4,5 млн.га, и превратил пастбищные земли в пустыню.

По всему Приаралью понизился уровень грунтовых вод и это вызвало изменение режима питания растений и процессов почвообразования. Осушенная полоса дна Аральского моря стала источником мощных пыльных бурь. Пыль переносится на 150-500 км. С юго-восточного побережья Арала ежегодно поднимается 15-75 млн.т. пыли. Она содержит ядовитые сульфатные и хлоридные соли, распространяется на сотни тысяч км², нанося вред генеративным и вегетативным органам растений, снижая продуктивность пастбищ и урожайность сельскохозяйственных культур.

Большую проблему представляет ветровой вынос солей. В настоящее время в водах моря содержится около 10 млрд. тонн соли. Перенос такого количества солей в прилегающие орошаемые районы представляет большую опасность.

Страдает природа, но еще больше страдают люди.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тахиров И.Г. Водные ресурсы Республики Таджикистан. кн. 1. Реки НПИЦЕНТР / И.Г. Тахиров, Г.Д. Купайи. -Душанбе, 1998. -200 с.
2. Амирбеков У. Арал: История исчезающего моря / У. Амирбеков, И. Зонн. -Душанбе: ИКМФСА, 2003. -86 с.
3. Научно-технический отчет по заданию 08 «Изучить русловые процессы на р.Амударье, составить их прогноз и разработать научно-обоснованные надежные берегозащитные и противопаводковые мероприятия». -Душанбе: НПО Таджик-НИИГИМ, 1994. -70 с.
4. Управленные водными и земельными ресурсами в зоне формирования стока рек бассейна Аральского моря. ИКМФСА. Региональный отчет. – 1997. -72 с.
5. Сарбаев Т.О. Дальнейшем развитии орошения в Кыргызстане / Т.О. Сарбаев // Вестник Арала. Водные ресурсы. - 1996. -Вып.1.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ. ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

В статье приведены причины падения уровня Аральского моря, связанные с интенсивным освоением орошаемых земель за период с 1970 по 1994гг. В частности, за указанный период увеличение орошаемых земель в республиках, находящихся в зоне формирования стока (Таджикистан и Кыргызстан) происходило на 41÷ 195 тыс. га или 11÷ 37%, тогда как в республиках низовья (Узбекистан, Туркменистан и Казахстан) оно составило 413÷ 1535 тыс. га или на 11÷ 180%, что и послужило, практически, полному забору водных ресурсов рек Сырдарьи и Амударьи.

Естественным следствиемснижения объема поступления воды явилось быстрое падения уровня Аральского море и увеличение его солености с 10-11 г/л в 1960 г до 28-30 г/л и выше в 1990 г. Падения уровня повлекло за собой обнажение 47,7 тыс. км² около 4,8 млн. га песчано-солончаковой поверхности.

Ключевые слова: море, орошение, сток, формирование, объем, уровень, динамика, изменение, бассейн, земля.

CURRENT STATE OF ARAL SEA. CAUSES AND CONSEQUENCES

The article describes the causes of the fall of the Aral sea level associated with the intensive development of irrigated lands in the period from 1970 to 1994. In particular, during this period increased the irrigated land in the republics in the zone of flow formation (Tajikistan and Kyrgyzstan) occurred at while in republics of the lower reaches (Uzbekistan, Turkmenistan and Kazakhstan) is made or which served almost Entirely fence Water Syrdarya and Amudarya rivers.

The natural consequence of reducing the volume of water flow was rapid fall of the level of the Aral Sea and its salinity increase with 10-11g / l in 1960 to 28-30 g / l or above in 1990. Fall level entailed nude 47.7 thousand. Km² around 4.8 million. Sandy and saline surface.

Key words: sea, irrigation, drainage, formation, volume, level, dynamics, change, swimming pool, land.

Сведения об авторах: *О.К. Комилов* – Заслуженный работник Таджикистана, профессор кафедры гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета, доктор технических наук. E-mail: komilov011942@mail.ru

М.Т. Гайратов – заведующий кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии геологического факультета Таджикского национального университета, кандидат технических наук. E-mail: malikdod@mail.ru

РОЛЬ КЛИМАТА В ФОРМИРОВАНИИ ГОРНОГО РЕЛЬЕФА (НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА Р. ВАРЗОБ)

Д.Э. Назирова, Ф.С. Давлатов
Таджикский национальный университет

Роль климата в формировании денудационного рельефа бассейна р. Варзоб исключительно велика. Климат определяет характер и интенсивность процессов выветривания, высоту снеговой линии, развитие и режим рек и временных водотоков, рельефообразующая роль которых особенно велика, снежно-ледниковые процессы на верхних уровнях гор, почвообразовательные процессы и растительный покров [1]. В некоторой степени и климат формируется рельефом.

В общем можно сказать, что все экзогенные силы, участвующие в формировании рельефа, прямо или косвенно зависят от климата и определяются им. Особенности климата этого бассейна зависят от многих факторов. К их числу относятся географическая широта и положение территории почти в центре материка Евразии на большом удалении от океанов и морей, горно-долинный характер рельефа и существующее расположение орографических элементов в плане и относительно стран света. Географическое положение бассейна почти в центре материка Евразии в широтном поясе пустынь обусловило континентальность климата с резкими суточными и сезонными колебаниями температур и малым количеством осадков [1].

Широтное расположение южного склона Гиссарского хребта и северных окончаний гор Таджикской депрессии, ограничивающих обширную Гиссарскую долину, благоприятствует проникновению на территорию бассейна влажных западных и юго-западных ветров в зимне-весенний период года и конденсации водяных паров на склонах гор. Горный рельеф бассейна определил большие различия климатических условий в зависимости от абсолютной высоты, формы и экспозиции горных поверхностей.

В целом климат района имеет ярко выраженную вертикальную зональность со сменой климатов от аридного, почти субтропического на нижних уровнях поверхности бассейна, до нивального - на верхних. При этом смена вертикальных климатических зон происходит на весьма коротком протяжении. Времена года в бассейне р. Варзоб отчетливо делятся на сухой летне-осенний и влажный зимне-весенний периоды. Если первый отличается устойчивостью и однообразием погоды, то второй, наоборот, характеризуется изменчивой и непостоянной погодой с обильными осадками в виде дождя или снега.

Из всех климатических элементов наибольшая геоморфологическая роль принадлежит температуре и осадкам, на основании которых в бассейне Варзоба выделяются три вертикальные климатические зоны:

1. Нижняя зона (высоты от 900 до 2000 м), характеризующаяся жарким знойным летом, сравнительно теплой зимой и обильными весенними и зимними осадками.

2. Средняя зона с теплым летом (высоты от 2000 до 2500 м), с прохладной зимой, с большим количеством осадков преимущественно в зимний и весенний сезоны года.

3. Зоны вечных снегов, расположения в криосфере. Она находится, если взять за основу уровень действующих каров, на высоте 3800-3900 м [2]. На южном склоне Гиссарского хребта выделяются следующие растительные зоны: полупустыни до 800 м над уровнем моря; полустепи от 700 до 1250 м; нижняя лесная - от 1150 до 2050 м; верхняя лесная - от 1900 до 2550 м; субальпийская - от 2400 до 3500 м; альпийская полоса - от 3300 до 3950 м; снег и ледники - от 3600-3950 и выше. На территории бассейна имеются все эти зоны, за исключением первой. Зона полустепей включает террасы нижнего течения р. Варзоб, носящего название р. Душанбинка, и холмисто-увалистые предгорья. Между отдельными частями зоны, отличающимися по высоте, имеются

различия в температуре, влажности и других метеорологических элементах, но они сравнительно невелики. Зона характеризуется относительно теплой зимой. Средняя многолетняя температура января колеблется от 0 до + 1⁰С, а зимы с устойчивой отрицательной температурой и снежным покровом в течение более или менее продолжительного времени наблюдаются лишь периодически. Ночные морозы в этой зоне, как правило, сменяются дневными оттепелями, а выпавший снег редко держится более 2-3-х дней [3].

Лето характеризуется знойностью и сухостью. Средняя температура июля составляет 28.3⁰С, максимальные температуры в отдельные дни достигают 40⁰С и выше, абсолютный наблюдаемый максимум составляет 42.8⁰С. Весна в этой зоне начинается рано. Уже в первых числах марта среднесуточная температура достигает 5⁰С, хотя ночные заморозки случаются даже в конце месяца, а иногда и в апреле. Первые осенние заморозки приходятся на середину ноября, но в отдельные годы они наблюдались даже в октябре. Общая продолжительность вегетационного периода составляет 7-7.5 месяцев, а сумма среднесуточных температур опускается не ниже 15⁰С [3, 1, 4]. Что касается поверхности почвы и горных пород, то они в летние дни нагреваются значительно больше, чем воздух, - при этом разность температур между ними составляет 20⁰С и более. Суточные амплитуды температур поверхности почвы и горных пород достигают 40⁰С и нередко выше, причем температура их днем доходит до 60-70⁰С, а ночью падает до 18⁰С и ниже [3, 4]. Подобные явления характеризуют континентальность климата рассматриваемой зоны, которая способствует процессам физического выветривания.

Лесная зона включает в себя днища и склоны речных ущелий и других эрозионных образований, расположенных в пределах от 1150 до 2550 м абсолютной высоты. В нижней лесной зоне зима ещё довольно мягкая, средняя январская температура в Гушарах (1376. 5 м) около 0⁰С и в Ходжа-Обигарме (1807 м) – 3⁰С. Число морозных дней колеблется от 70 до 120 и более, в зависимости от высоты. Лето за исключением июня характеризуется жаркой и сухой погодой. Средняя температура июля составляет 25⁰С у нижней и 21-22⁰С у верхней границы этой зоны, средняя максимальная соответственно - 32-36⁰С. Общее количество осадков значительно в Гушарах- 750-950мм, в Ходжа-Обигарме 1270 мм, подавляющая доля которых приходится на зимне-весенний период [4, 5]. Зима снежная, но снеговой покров устойчив лишь в верхней части этой зоны и особенно долго держится на северных склонах (с декабря по апрель). Верхняя лесная зона, расположенная на высоте от 1900 до 2550 м, характеризуется умеренно-холодным климатом с температурами января от - 3.0⁰С до - 7.0⁰С, в зависимости от высоты, и лета - 21⁰С у нижней границы и 16⁰С у верхней [6]. Осадков выпадает свыше 1000 мм преимущественно в виде снега, причём снежный покров сохраняется в течение 5-6 месяцев. Лето засушливое.

Субальпийская зона расположена на высоте от 2400 м до 3500-3600 м. Климат в этой зоне суровый. Зима морозная, без оттепелей. Средняя температура января в зависимости от высоты колеблется от -7⁰С до -13⁰С. Снежный покров держится до 7-8 месяцев. При наличии большого количества осадков (р.Майхура - свыше 1500 мм) происходят огромные накопления снежных масс, что приводит к образованию снежных лавин. У подножья склонов в долинах рек образуются мощные лавинно-снежные конусы, которые местами сохраняются в течение всего лета. Температура самого тёплого месяца колеблется от +16⁰С у нижней границы до +10⁰С у верхней границы зоны [1, 3, 4, 5].

Несмотря на большую высоту местности и обильные осадки, в этой зоне имеет место летняя засуха, продолжающаяся до 2.5 месяцев. Эта зона характеризуется резким колебанием суточных температур, как воздуха, так и земной поверхности, что способствует процессам физического и морозного выветривания. Наивысшие уровни гор бассейна р. Варзоб, лежащие выше 3500-3600 м, входят в альпийскую зону вечного

холода. Альпийская зона начинается с высоты, на которой температура самого тёплого месяца ниже $+10^{\circ}\text{C}$, а ее верхней границей является снеговая линия, лежащая на высоте 3800-4000 м. Пространства, лежащие выше снеговой линии, составляют зону вечного холода. В пределах бассейна постоянные снега и фирны приурочены к каровым и иным понижениям рельефа.

В отношении климатических условий в бассейне Варзоба можно выделить нижеследующие закономерности: по мере возрастания высоты монотонно понижается температура воздуха; среднегодовая температура воздуха снижается от $+14.6^{\circ}\text{C}$ в низовьях до -1.5°C в верховьях (р. Майхура, Анзобский перевал [3]); с нарастанием высоты увеличивается количество осадков - от 600 мм в Душанбе до 1600 мм в верховьях р. Майхуры; во всех вертикальных климатических зонах существует летне-осенний засушливый период, продолжительность которого сокращается с высотой; во всех зонах происходят резкие колебания температур, что способствует интенсивному физическому выветриванию, а в субальпийской и особенно альпийской и снежно ледниковой зонах, - морозному выветриванию, связанному с замерзанием и оттаиванием воды в трещинах горных пород; происходят заметное отступление ледников в верховьях р. Майхуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Очерки по географии Таджикистана [Текст] // Ученые записки. Серия географическая. - Сталинабад, 1959. - т. XXI. - С. 8-58.
2. Запрягаева В.И. Биологические особенности древесных и кустарниковых пород в связи с мелиорацией лесной растительности Гиссарского хребта [Текст] / В.И. Запрягаева // Ущелье Кондара. - М.-Л.: Изд. АН СССР, 1951. - С.279-359.
3. Атлас Таджикской ССР [Текст]. - Душанбе, М.: ГУГК, 1968. - 199 с.
4. Паспорт Варзобского района, 2008, Государственный комитет Статистики РТ - Регионы РТ. - Душанбе, 2008. - 82 с.
5. Программа развития Варзобского района на 2009-2011 годы. - Душанбе: Из-во Контраст, 2009. - 185 с.
6. Сапожникова С.А. Климат ущелья Кондара [Текст] / С.А. Сапожникова // Ученые записки. Серия географических наук. - Л., 1949. - вып. 6. - С. 23-26.
7. Тахиров И.Г. Водные ресурсы Республики Таджикистан [Текст] / И.Г. Тахиров, Г.Д. Купайи / НПИ Центр. - Душанбе, 1994. - Часть I. - 182 с.

РОЛЬ КЛИМАТА В ФОРМИРОВАНИИ ГОРНОГО РЕЛЬЕФА (НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА Р. ВАРЗОБ)

В статье рассмотрена роль климата в формировании рельефа бассейна р. Варзоб. Горный рельеф бассейна определил большие различия климатических условий в зависимости от абсолютной высоты, местности формы и экспозиции горного ландшафта.

Ключевые слова: температура, климат, бассейн, формирование рельефа, элемент, террасы.

CLIMATE ROLE IN THE FORMATION OF MOUNTAIN RELIEF (AN EXAMPLE, VARZOB RIVER BASIN)

The article discusses the role of climate in the formation of the basin topography river Varzob. Mountain basin topography identified large differences in climate depending on altitude, terrain shape and the exposure of a mountain landscape.

Key words: temperature, climate, basin, formation of the relief, element, terrace.

Сведения об авторах: *Д.Э. Назирова* - ассистентка кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 988-68-03-33**. E-mail: **dilorom_nazirova@mail.ru**

Ф.С. Давлатов - ассистент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета. Телефон: **(+992) 918-31-93-66**. E-mail: **firdavs_davlatov_1988@mail.ru**

МЕДИЦИНА

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ БРЮШНОГО ТИФА СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ <i>Н.С. Одинаев, К.Н. Одинаева, М.С. Талабов.....</i>	3
---	----------

ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН <i>Р.М. Нуров, С.М. Сайдалиев, К.М. Курбонов, П.У. Махмудова, М.А. Мансурова.....</i>	10
---	-----------

ФАРМАЦИЯ

ТУБЕРКУЛЁЗ ЛЕГКИХ: СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПОИСК ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ <i>Л.В. Савченкова.....</i>	14
---	-----------

ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ РАСТЕНИЯ FERULA KUNISTANICA КАК МЕСТНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ФАРМАЦИИ (сообщение 1) <i>П.Д. Халифаев.....</i>	19
--	-----------

ГЕОЛОГИЯ

СТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕГО МААСТРИХТА ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ <i>Ф.Х. Хакимов.....</i>	24
---	-----------

ПРИЧИНЫ И ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ УСЫХАНИЯ АРАЛЬСКОГО МОРЯ В ЦЕНТРАЛЬНОАЗИАТСКОМ РЕГИОНЕ <i>А.Х. Хасанов.....</i>	26
---	-----------

ИГН МОДЕЛИ ДЕГРАДАЦИИ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ПРОГНОЗ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ГЕОРИСКОВ НА ПЛАНЕТЕ ЗЕМЛЯ <i>Ш.Э. Усупаев.....</i>	31
--	-----------

ГИДРОТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЗЕРАВШАН - МОЩНЫЙ ФАКТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ГЕОРИСКИ <i>Ш.Ф. Валиев, А.А. Каримов, Р.Ш. Андамов.....</i>	36
---	-----------

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПО ПЕРИМЕТРУ НУРЕКСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА <i>Х.Н. Наимов, Р.А. Сангинов, Х.И. Худойдодов.....</i>	41
--	-----------

СОВРЕМЕННЫЕ ЗОЛОТО РОССЫПНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ДОЛИНЫ Р. ХИНГОУ <i>Дж.Н. Фозилов, Б.А. Алидодов, А.К. Ошурмамадов.....</i>	44
--	-----------

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИНАМИКИ ПАРАМЕТРА PH ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА <i>Ф.Х. Каримов, Н.Г. Саломов, Д. Ниязов, Г.Б. Норова, Ш.Н. Усупов.....</i>	46
--	-----------

МАКСИМАЛЬНОЕ СОЧЕТАНИЕ ИНТЕРЕСОВ ЭНЕРГЕТИКИ И ИРРИГАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ <i>З.М. Гафарова.....</i>	56
---	-----------

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ Г.ВАХДАТА (ТАДЖИКИСТАН) ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ И ОЦЕНКА ПРИРАЩЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БАЛЛЬНОСТИ ГРУНТОВ <i>Д.И. Бузрукова.....</i>	59
---	-----------

МЕЛИОРАТИВНАЯ ОБСТАНОВКА, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН <i>Г.В. Шарифов, Ш.А. Бахриева, Х.М. Исоев.....</i>	67
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СЕТИ МОНИТОРИНГА ГЕОРИСКОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ <i>Б.Д. Молдобеков, Ш.Э. Усупаев, А.В. Зубович, А.Э. Шакиров. А.К. Шариебаев.....</i>	70
ПОЛУЧЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ БАЗОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ <i>М.А. Сулейманова, М.Э. Саидов.....</i>	74
ДИНАМИКА ЛЕДНИКОВ ТАДЖИКИСТАНА ЗА ГОЛОЦЕНОВЫЙ ПЕРИОД <i>Н.Р. Ишук, М.С. Саидов.....</i>	77
ТАДЖИКИСТАН И ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА <i>А. Давлатов.....</i>	84
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ СЕЛЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ В ТАДЖИКИСТАНЕ <i>Р.У. Джурсаев.....</i>	87
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ВОДНО- ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ <i>З.М. Гафарова.....</i>	95
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ КРУПНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ТАДЖИКИСТАНА ПРИ ПРОПУСКЕ ПАВОДКОВЫХ РАСХОДОВ <i>Г.В. Шарифов, А.А. Муродов, А.А. Каримов, М.С. Холиков.....</i>	100
ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОНОМИЯ ГИДРИДНОЙ ЗЕМЛИ И КРУГОВОРОТ ПОЛИГРУНТОВ В ПЛАНЕТОГЕНЕЗЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ <i>Ш.Э. Усупаев.....</i>	103
ОПАСНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ БАССЕЙНА Р. ЗЕРАВШАН РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН <i>Н.М. Расулов, С.М. Саидов, Р.А. Сангинов.....</i>	114
О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ МОРЕН ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛЕДНИКОВЫХ ИЗОТОПНЫХ ШКАЛ <i>В.И. Шатравин.....</i>	121
ПИРЯХҲОИ ТОҶИКИСТОН МАНБАИ АСОСИИ ЗАХИРАҲОИ ОБИИ ОСИЁИ МАРКАЗӢ <i>М.Т. Файратов.....</i>	125
ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ И ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ <i>И. Махмадйусуфзода.....</i>	129
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ТАДЖИКИСТАНА <i>Х.О. Арифов.....</i>	133
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛАВИН НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА: УСЛОВИЯ ЛАВИНООБРАЗОВАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЛАВИННОГО РЕЖИМА <i>М.С. Саидов, Р.А. Сангинов, Н.М. Расулов, С.М. Саидов.....</i>	141

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ И ИХ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА <i>Ф.Дж. Дамонов, Ш.З. Талбова</i>	147
ШИРОКОМАСШТАБНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В РЕГИОНЕ <i>З.М. Гафарова</i>	150
УЧАСТИЕ И ВКЛАД РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН В ГЛОБАЛЬНОМ ВОДНОМ ПРОЦЕССЕ <i>Г.В. Шарифов, Т.Г. Гулов, Р.А. Абдуллоев, Х.М. Исоев</i>	154
ИГН МОДЕЛИ ТИПИЗАЦИИ И ПРОГНОЗА ГЛЯЦИО-МЕРЗЛОТНЫХ ГЕОРИСКОВ ГОРНЫХ РЕГИОНОВ И МИРА <i>Ш.Э. Усупаев, Ш.Ф. Валиев, С.А. Ерохин, Р.А. Усубалиев, А.Э. Шакиров, С.Ж. Орунбаев, А.С. Дудашвили</i>	159
РАЗРАБОТКА АДАПТАЦИОННЫХ МЕР В ОТРАСЛИ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ (ПОТЕПЛЕНИЯМИ) КЛИМАТА <i>О.К. Комилов, М.Т. Гайратов</i>	165
МЕЖДУНАРОДНОЕ ВОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО <i>Н.З. Саидов</i>	173
К СТРАТИГРАФИИ САНТОНИСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ <i>Ф.Х. Хакимов</i>	175
МАНБАЪҲОИ ЗАХИРАВӢИ ОБӢИ ТОҶИКИСТОН ВА ПРОБЛЕМАҲОИ ТАҒЙИРӢИИ ИҚЛИМ <i>Д.Ш. Чамолов</i>	177
АФЗАЛИЯТҲОИ ҲАЛЛИ ХАМБАСТАИ МУШКИЛОТИ ОБТАЪМИНКУНӢ ВА ОФАТҲОИ ТАБИӢ ДАР ТОҶИКИСТОН <i>Г.В. Шарифов</i>	180
МЕТОДОЛОГИЯ «КСВ - ИГН» В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ГЕОИДА <i>Ш.Э. Усупаев, Ш.Ф. Валиев, Е.И. Лагутин, И.С. Садыбакасов, Э.Э. Атыкенова, Г.В. Шарифов, А.С. Дудашвили, Р.Ш. Андамов</i>	184
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕТРОГЕОХИМИИ И ГЕОДИНАМИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ ГРАНИТОИДОВ КАРАКУЛЬСКОГО КОМПЛЕКСА СЕВЕРНОГО ПАМИРА <i>С.Б. Ятимов</i>	192
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИССАРА И КАРАТЕГИНА <i>Ф.С. Давлатов, Д.Э. Назирова</i>	200
ОБЩАЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ ВАНЧ <i>М.Н. Гуломов</i>	203
МОНИТОРИНГ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЕРХОВЬЯ ТРАНСГРАНИЧНОЙ РЕКИ АМУДАРЬЯ <i>С.О. Мирзохонова</i>	207
О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕКИ ЗЕРАВШАН С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА <i>К.З. Олимов</i>	212

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА ТАДЖИКИСТАНА <i>У.М. Шаболов.....</i>	216
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ В СРЕДНЕЙ АЗИИ <i>Ш. Содатсайрова.....</i>	220
БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ АРИДНОЙ ЗОНЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА <i>А. Гиясов, Б.И. Гиясов, Ю.Г. Баротов.....</i>	223
ТАДЖИКИСТАН И ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ РИСКА СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ <i>Г.В. Шарифов, К.Г. Сайфуллоева, А.А. Муродов.....</i>	230
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ. ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ <i>О.К. Комилов, М.Т. Гайратов.....</i>	234
РОЛЬ КЛИМАТА В ФОРМИРОВАНИИ ГОРНОГО РЕЛЬЕФА (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА Р. ВАРЗОБ) <i>Д.Э. Назирова, Ф.С. Давлатов.....</i>	238

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В научном журнале «Наука и инновация» печатаются статьи, содержащие результаты научных исследований по естественным, гуманитарным и экономическим 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 Microsoft Word. Одновременно с распечаткой статьи сдается электронная версия статьи. Рукопись должна быть отпечатана на компьютере (гарнитура Times New Roman Tj 14, формат А4, интервал одинарный, поля: верхнее - 3см, нижнее – 2,5см, левое – 3см, правое – 2см;), 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 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.

Муҳаррири масъул: **В. Абдулазизов**

Муҳаррирон: **М. Ибодова Д.А. Назарова, Ш. Абдуллоева, О. Ашмарин**

Ответственный редактор: **В. Абдулазизов**

Редакторы: **М. Ибодова Д.А. Назарова, Ш. Абдуллоева О. Ашмарин**

ДМТ, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17, бинои асосӣ, утоқи 61

ТНУ, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17, главный корпус, каб. 61

Телефон: 227-74-41; Сайт ТНУ: **tnu.tj**