

## **ОТЧЕТ**

**По проекту «Усиление потенциала безопасного  
управления трансграничными водными ресурсами  
Центральной Азии посредством применения  
инновационных информационно-коммуникационных  
технологий»**

Эксперта по продвижению общих подходов к  
гидрологическим моделям распределения и планирования  
водных ресурсов, снижения климатических рисков,  
связанных с водой и оказанию содействия в принятии мер по  
созданию трансграничной системы раннего оповещения

**МОЛДОБЕКОВА БОЛОТА ДУЙШЕНАЛИЕВИЧА**

**Бишкек 2024г.**

## Содержание

Введение.....	3
1. Критерии к выбору критических участков.....	5
1.1 Критерии, имеющие прямое отношение к выбору критических участков (по степени важности) .....	5
1.2 Критерии, имеющие косвенное отношение к выбору критических участков (по степени важности) .....	5
2. Бассейн р. Зеравшан: Таджикистан-Узбекистан.....	6
2.1 Географическая характеристика бассейна .....	6
2.2 Распределение/использование водных ресурсов бассейна.....	7
2.3 Значение объекта для региона .....	10
2.4 Риски, связанные с водой, доступность воды .....	12
2.5 Исторические данные о произошедших ЧС.....	14
2.6 Информация о наличии и состоянии систем гидрологического мониторинга на национальном и местном уровнях .....	19
2.7 Предложения к выбору критических участков для проведения полевых работ в рамках проекта.....	21
3. Бассейн р. Угам: Казахстан-Узбекистан.....	22
3.1 Географические характеристики бассейна, распределение водных ресурсов и их важность для региона.....	22
3.2 Распределение/использование водных ресурсов бассейна.....	24
3.3 Исторические данные о произошедших ЧС. Риски, связанные с водой....	27
3.4 Информация о наличии и состоянии систем гидрологического мониторинга на национальном и местном уровнях .....	30
3.5 Предложения к выбору критических участков для проведения полевых работ в рамках проекта.....	30
4. Бассейн р. Амударья – г. Керки: Узбекистан – Туркменистан .....	31
4.1 Географическая характеристика бассейна .....	31
4.2 Распределение/использование водных ресурсов бассейна.....	31
4.3 Значение водных ресурсов бассейна реки Амударья - Керки для региона	32

4.4 Информация о наличии и состоянии систем гидрологического мониторинга на национальном и местном уровнях .....	33
5. Участок Хорезм - Дашогуз: Узбекистан – Туркменистан .....	34
5.1 Географическая характеристика бассейна, распределение /использование водных ресурсов.....	34
5.2 Существующие системы мониторинга и хранения информации .....	35
6. Разработка Рекомендаций по совершенствованию механизма обмена гидрометеорологической информацией между гидрометеорологическими службами стран ЦА.....	35
7. Основные пользователи гидрометеорологической информации на региональном уровне .....	35

## Введение

Центральная Азия (ЦА) простирается от засушливых областей пустынь и полупустынь до высочайших горных районов мира и отличается очень контрастными природными условиями. Люди, живущие в этом регионе, сталкиваются с многочисленными природными процессами и явлениями как землетрясения, оползни, камнепады, паводки, наводнения, сели, снежные лавины и др., проявляющимися чаще чем в других регионах мира, вызывающими человеческие жертвы и приносящими большой экономический ущерб.

Практика последних 50 лет показывает, что жителям горных поселений и туристам чаще всего угрожают внезапные прорывы высокогорных ледниковых озер или наводнения из ручьев и рек. Такие явления вызваны разрушением естественных плотин в горах или внезапным таянием снега и ледников. Это может нанести серьезный урон инфраструктуре, разрушить дома и даже привести к человеческим жертвам среди людей, проживающих в горных поселках.

Изменение климата в ЦА особенно заметно прослеживается за последние 50 лет. Аральское море играло важную роль в смягчении холодных северных ветров осенью и зимой и уменьшении жары летом. При усыхании Аральского моря лето стало более сухим и жарким, а зима – холодной и продолжительной. Усилились пылевые бури и наводнения на Западе и Северо-Западе Казахстана, сильно начали проявляться селевые потоки и паводки на горных территориях и реках Тянь-Шаня и Памира.

К числу «упреждающих» мер, по-видимому, следует отнести задачи по исследованию и формированию территориальной идентичности регионов и трансграничному проявлению опасных природных процессов и явлений. Решение такой проблемы, естественно, должно опираться на анализ целого ряда показателей оптимального развития горных регионов, с оценкой факторов, ограничивающих такое развитие.

Снижение потенциала опасных процессов и явлений требует всестороннего изучения этих процессов и построение эффективной системы мониторинга, которые будут являться основой для создания системы раннего предупреждения РП(оповещения РО) населения. Особенно важны такие системы для трансграничных рек и территорий.



*Рис. 1 Трансграничные бассейны рек ЦА*

В качестве пилотных участков выбраны репрезентативные трансграничные бассейны рек: - р. Угам: Казахстан-Узбекистан, р. Зеравшан: Таджикистан-Узбекистан, р. Амударья – п. Керки: Туркменистан - Узбекистан, Хорезм – Дашогуз: Туркменистан – Узбекистан, река на территории Кыргызстана – уточняется.

## **1. Критерии к выбору критических участков**

### **1.1 Критерии, имеющие прямое отношение к выбору критических участков (по степени важности)**

#### **I степень. Трансграничный характер рисков**

- Участки, где возможное наводнение или засуха затрагивают несколько стран одновременно, особенно если действия одной страны могут влиять на ситуацию в другой (например, управление плотинами или сброс воды).

#### **II степень. Исторические данные о наводнениях и засухах**

- Анализ участков с наибольшей частотой или интенсивностью наводнений и засух в прошлом. Это может включать данные о крупных катастрофах, их последствиях и частоте возникновения.

#### **III степень. Плотность населения и уязвимость инфраструктуры**

- Области с высокой плотностью населения или со значительной концентрацией инфраструктуры (города, плотины, промышленные объекты) могут быть приоритетными для мониторинга, так как там высокие риски повреждений и жертв.
- Участки, где инфраструктура критически зависит от водных ресурсов (например, плотины или каналы).

#### **IV степень. Гидрологические и климатические параметры**

- Географические характеристики бассейна, распределение водных ресурсов и их важность для региона
- Топография и наклон территории, которые могут способствовать быстрому стоку воды и увеличивать вероятность наводнений.
- Информация о наличии и состоянии систем гидрологического мониторинга на национальном и местном уровнях в странах ЦА.
- Изменения уровня и расходов воды на реках в зависимости от сезона.
- Количество осадков, особенно в сезоны повышенной опасности (селе-паводковой опасности).
- Запасы снежного покрова и их влияние на паводки при его таянии.

### **1.2 Критерии, имеющие косвенное отношение к выбору критических участков (по степени важности)**

#### **Влияние изменения климата**

- Оценка прогнозируемого изменения климата и его влияния на гидрологический режим в бассейне, например, увеличение количества наблюдаемых экстремальных погодных явлений или повышение интенсивности осадков.

#### **Качество данных и мониторинговые возможности**

- Регионы, где уже существует мониторинговая инфраструктура (метеостанции, гидрологические посты) и где можно легко установить международные протоколы обмена данными.
- Участки, где качество данных о водных ресурсах является недостаточным, но жизненно необходимым для предотвращения бедствий.

#### **Антропогенное воздействие**

- Участки, где наблюдается повышенное антропогенное воздействие, в результате которого происходит деградация почвы и растительности.
- Участки, где наблюдается эрозия почв (водная или ветреная)
- Зоны строительства инфраструктурных сооружений, которые могут влиять на экосистему в будущем.

#### **Риски загрязнения водных ресурсов**

- Области, где возможно загрязнение воды в случае наводнения (например, участки с промышленными отходами или сельскохозяйственными стоками), что может осложнить международные усилия по реагированию на бедствия.

## **2. Бассейн р. Зеравшан: Таджикистан-Узбекистан**

### **2.1. Географическая характеристика бассейна**

Бассейн реки Зеравшан расположен в центрально-западной части Таджикистана, между горными хребтами Туркестан и Гиссар. Зеравшанская долина простирается с востока на запад между высокими хребтами, Туркестан на севере и Гиссар на юге. Между хребтами Гиссар и Туркестан почти параллельно простирается горный хребет Зеравшан. Таджикская часть бассейна охватывает горные районы, где в основном формируются водные ресурсы, а долинная часть бассейна располагается в соседнем Узбекистане, где сток реки полностью разбирается на ирригацию, водоснабжение и для других экономических нужд.

Водные ресурсы реки Зарафшан имеют важное водохозяйственное значение как для Таджикистана, так и для Узбекистана, на территории которого расположены важные для региона посевы хлопчатника. Протяженность только магистральных каналов, забирающих воду из Зарафшана, составляет около 2500 км, причем крупнейшие из них имеют пропускную способность, превышающую расходы многих рек Центральной Азии. Река Зарафшан на территории Узбекистана пересекает Самаркандскую, Навоийскую и Бухарскую области.

Так как некоторые районы соседних областей (Касан, Мубарек, Джизак) также используют воды р. Зарафшан, следует упомянуть границы областей, через которые протекает р. Зарафшан. Самаркандская область находится в центральной части Узбекистана. На севере имеет границы с Нуратинским районом Навоийской области, на северо-западе – с Хатырчинском и Карманским районами Навоийской области, на западе граничит с Кызылтепинским районом Навоийской области, на юге имеет границы с Кашкадарьинской областью, в частности с Касанским, Мубарекским, Китабским и Чиракчинским районами, на востоке с районом Пенджикент Согдийской области Республики Таджикистан, в северо-восточных имеет границы с Джизакской областью (Бахмальский, Галляаральский и Фаришский районы). Некоторые районы соседних областей (Касан, Мубарек, Джизак) также используют воду р. Зарафшан.

## 2.2. Распределение/использование водных ресурсов бассейна

Современная длина реки — 877 километров, длина до Каракульского оазиса, где Зарафшан разделяется на рукава, — 803 км. Общая площадь бассейна составляет 41 860 км<sup>2</sup>, из них на горную часть, образующую сток, приходится 17 710 км<sup>2</sup>. Среднемноголетний расход воды, измеренный ниже устья Могиендарьи, составляет 162 м<sup>3</sup>/с, наибольший среднегодовой расход наблюдался в 1973 году (201 м<sup>3</sup>/с), наименьший — в 1957 году (112 м<sup>3</sup>/с). Река наиболее полноводна в июле (250—690 м<sup>3</sup>/с), наименее полноводна в марте (28—60 м<sup>3</sup>/с). Абсолютный минимум расхода воды был зафиксирован 31 января 1928 года (24 м<sup>3</sup>/с), абсолютный максимум — 31 мая 1964 года (996 м<sup>3</sup>/с).

Режим реки Зарафшан, не измененный хозяйственной деятельностью человека, изучается на Дупулинской гидрометеорологической станции (площадь бассейна до гидропоста составляет 10240 км<sup>2</sup>). По данным гидропоста Дупули среднегодовой сток реки Зарафшан составляет 4,86 км<sup>3</sup>/г. Бассейн реки Зарафшан до створа Дупули расположен в Таджикистане, Центральной Азии и относится к Памирской горной системе. Диапазон высот в бассейне реки Зарафшан на территории Таджикистана составляет от 875 до 5478 м.н.у.м., средняя высота водосбора — 3100 м.н.у.м. Длина реки Зарафшан составляет 781 км, площадь водосбора 12300 км<sup>2</sup>. Площадь оледенения бассейна составляет 7% от площади бассейна.

В питании реки Зарафшан значительная роль принадлежит высокогорным снегам и ледникам. Доля ледникового питания в годовом стоке реки Зарафшан до створа Дупули составляет 18%, а до створа Худгиф (к. Дехавз) 56%. Половодье на реке начинается во второй декаде апреля и интенсивное нарастание расходов воды наблюдается до июля, а спад — с августа по март. Из года в год на реке наблюдается значительная изменчивость стока, как в период половодья, так и в его месяцы.

На рисунке 2.2.1 и 2.2.2 представлены тренды среднегодовых расходов воды на гидропосту Дупули (Таджикистан) и Хазора (Узбекистан). В верхнем течении реки по данным гидропоста Дупули наблюдается рост среднегодовых расходов воды на 0,11 м<sup>3</sup> / год, тогда как в нижнем течении реки по данным гидропоста Хазора сток реки понижается на 0,97 м<sup>3</sup> / год. В отдельные годы с 1980-ых годов по настоящее время сток реки почти полностью разбирается на орошение.

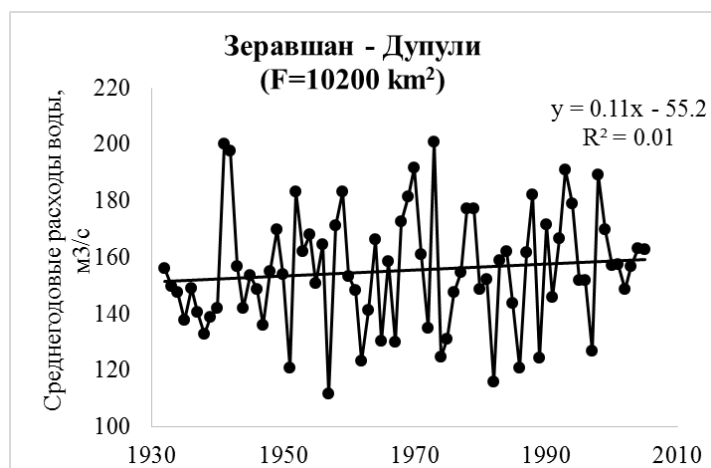


Рис. 2.2.1. Среднегодовые расходы воды на гидропосту река Зеравшан - Дупули (Таджикистан) Источник: научная публикация Хикматов Ф., Калашикова О. и др. «Водные ресурсы Центральной Азии и современные тенденции их использования»

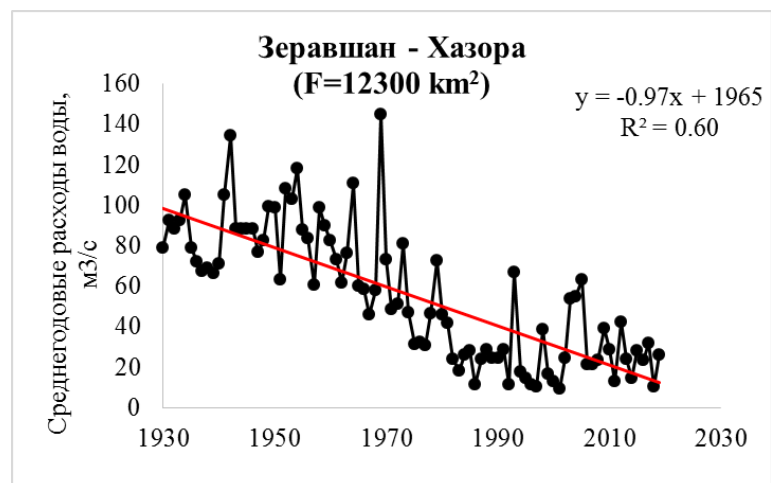


Рис. 2.2.2. Среднегодовые расходы воды на гидропосту река Зеравшан - Хазора (Узбекистан) Источник: научная публикация Хикматов Ф., Калашикова О. и др. «Водные ресурсы Центральной Азии и современные тенденции их использования»

Расчеты обеспеченности среднегодовых расходов воды представлены в таблице 2.2.1. и на рис. 2.2.3.

Таблица 2.2.1. Обеспеченность среднегодовых расходов воды на реке Зеравшан – Дупули.

Обеспеченность в %	0.01	0.1	1	10	50	60	70	80	90	100
Средний годовой расход воды, м³/с	236	222	204	182	155	149	144	137	129	94

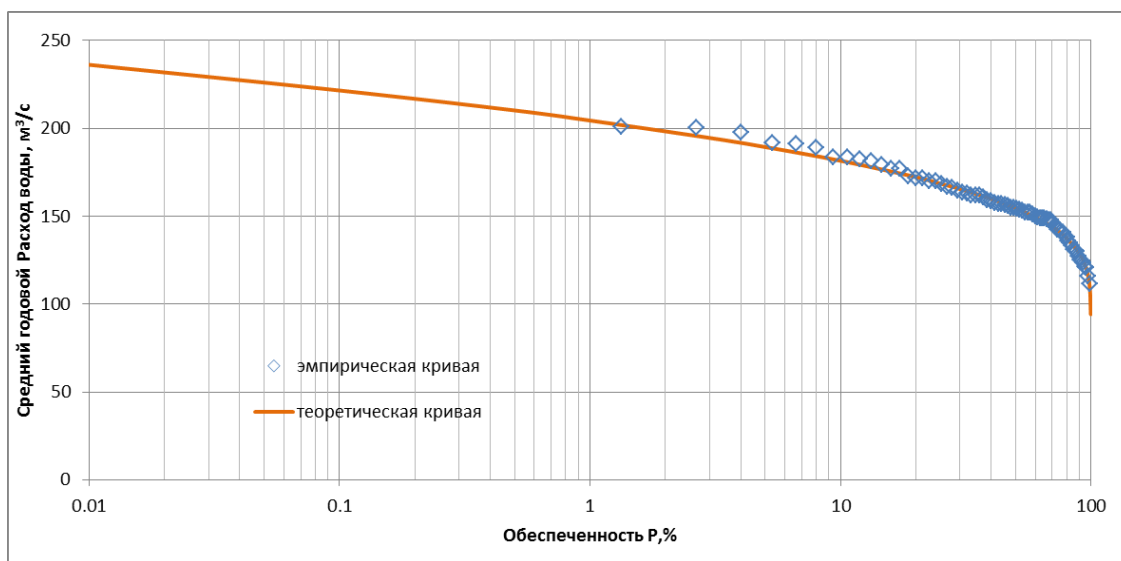


Рис. 2.2.3 Обеспеченность среднегодовых расходов воды на реке Зеравшан – Дупули

Материалы Государственного учета использования водных ресурсов показывают, что **основным водопотребителем в Зеравшанской долине является орошаемое земледелие.** Его доля в общем водопотреблении за 2002-2003 годы составила в среднем **93,1%**. На хозяйственно питьевые нужды используется всего 15,59 млн.м<sup>3</sup> или 2,63% от вовлекаемых в оборот водных ресурсов (224,603 млн.м<sup>3</sup>). Данные по использованию воды в бассейне реки Зеравшан приведены в таблицах 2.2.2-2.2.5. В бассейне реки Зеравшан лесосплав отсутствует, русловые гидроэлектростанции не построены, водохранилищ не имеется.

Таблица 2.2.2. Использование воды в бассейне реки Зеравшан за 2002 год. тыс.м<sup>3</sup>

Наименование районов	Забор воды всего за год	Использовано, фактически	В том числе на нужды				Передано другим потребителям		Потери воды
			хозяйственно питьевые	производственные	орошение	с/х водоснабжение	без использования	после использования	
Пенджикентский	210131	185165	12691	0	172474	0	185165	0	24966
Айнинский	43215	40622	2844	0	37778	0	40622	0	2593
Итого :	253346	225787	15535	0	210252	0	225787	0	27559

Таблица 2.2.3. Использование воды по бассейнам района реки Зеравшан за 2003 год, тыс.м<sup>3</sup>

Наименование районов	Забор воды всего за год	Использовано, фактически	В том числе на нужды				Передано другим потребителям		Потери воды
			хозяйственно питьевые	производственные	Орошение	с/х водоснабжение	без использования	после использования	
Пенджикентский	205017	182893	12807	0	170148	0	182893	0	22124
Айнинский	45546	40526	2837	0	37689	0	40526	0	5020
Итого:	250563	223419	15644	0	207837	0	223419	0	27144

**Орошение земель на территории города и сел Пенджикента** - имеется 6 оросительных каналов протяженностью 135 км.

Таблица 2.2.4. Самотечные государственные каналы в городе Пенджикент

№	Перечень каналов	Год сдачи в эксплуатацию	Источник орошения	Площадь земель, орошаемых каналами (га)	Протяженность каналов (км)
1	Тухсан - корез	1917	река Могиён	2427	29,4
2	Маргедар	1962	река Киштуд	4426	29,2
3	Эшон	1917	река Могиён	648	11,1
4	Халифа - Хасан	1983	река Могиён	2082	48,0
5	Киштудак	1974	река Киштудак	303	11,0
6	Саразм	1982	река Зарафшон	400	6,7
Всего:				10286	135,4

Таблица 2.2.5. Информация об оросительных объектах Государственного управления мелиорации и ирригации г. Пенджикент (ГУМИП).

№	Перечень насосных станций и каналов	Источник орошения	Год сдачи в эксплуатацию	Кол-во агрегатов	Площадь земель (га)	Перечень джамоатов
1	Ёри – 1	р. Зарафшон	1970	4	1545	Ёри
2	Ёри – 2		1972	2	782	Ёри
3	Дупула	р. Зарафшон	1969	8	1572	Амондара, Сучина, Ёри
4	Маргедар -1	канал Маргедар	1974	4	27	Вору
5	Маргедар -3	канал Маргедар	1987	4	555	Рудаки, Вору
6	Гарибак	река Зарафшон	1979	2	132	Хурми
7	Рудаки	канал Маргедар	1987	2	78	Рудаки
8	Ленинград – 1	река Зарафшон	1974	4	450	Саразм
9	Ленинград – 2	канал Саразм	1986	5	570	Саразм
10	Навобод	канал Маргедар	1987	2	73	Вору, Рудаки
11	Нулуфар – 1	р. Зарафшон	1990	3	23	Чинор Саразм
12	Нулуфар – 2		1991	2	248	Чинор
13	Нулуфар – 3		1992	3	372	Саразм
14	Хумгарон-Бедак	К-л Х.Хасан	2012	3	172	Косатарош
15	Уреч	р.Уреч	1993	2	51	Рудаки
16	Чоми	р. Зарафшон	1987	2	33	Амондара
17	Дашти калон 1-2	К-л Чертук	1988	4	120	Косатарош
	Всего:			54	6782	

### 2.3. Значение объекта для региона

Ледники Зеравшана являются важным источником питания реки Зеравшан, которая берет начало в горах Таджикистан на высоте 2 800 м и стекает в Узбекистан. В бассейне Зеравшан проживает 6 миллионов человек, а река обслуживает древние города Самарканд и Бухару и обеспечивает водой на орошение 0,5 миллионов гектаров.

В Таджикистане Зеравшан естественным образом протекает через горы с небольшим количеством водозаборов, но в Узбекистане потребность в воде высока, и имеющаяся вода используется полностью.

По оценкам Гидрометеорологической службы Таджикистана, ледники Зеравшана отступают и уже значительно уменьшились в размерах. Повышение температуры может увеличить климатические риски для сельского хозяйства в нижней части бассейна в густонаселенных Самаркандской и Бухарской областях.

Площадь водосбора Зеравшана составляет около 42 000 км<sup>2</sup>, а длина реки превышает 800 км. Название реки переводится как “золотоносная” и, хотя в основном русле реки остается мало извлекаемого золота, притоки реки Зеравшан и геологические формации действительно богаты золотом, и в этом районе расположены крупнейшие золотодобывающие предприятия в Таджикистане и Узбекистане.

Среднегодовое количество осадков в бассейне реки Зеравшан – 500 мм – вряд ли сильно изменится, но, скорее всего, будет меньше снега и больше дождей. Ожидается, что текущая среднегодовая температура в бассейне реки, составляющая 5°С, повысится до 8°С при умеренном потеплении и до 10-12°С при сильном потеплении. Это значительное потепление приведет к сокращению ледников и уменьшению снежного и ледового покрова в бассейне. Последующее сокращение количества талой воды, поступающей в реку, приведет к уменьшению речного стока. В то же время нарушения в гидрологическом цикле увеличат как

изменчивость речного стока, так и частоту потенциально более разрушительных наводнений в горных районах. В низовьях бассейна урожайность хлопка, скорее всего, снизится, если не будут внедрены водосберегающие технологии и другие адаптационные меры.



Рис.2.3.1. Использование водных ресурсов и климатические/природные риски в бассейне реки Зеравшан. **Источник:** Climate Change and Hydrology in Central Asia A Survey of Selected River Basins (Climate Adaptation and Mitigation Program for Aral Sea Basin (CAMP4ASB) sponsored by the International Development Association (IDA) of the World Bank has provided support for the process of developing methods, approaches, and tools for decision-making support and knowledge products on climate change in Central Asia.). 2019 год.

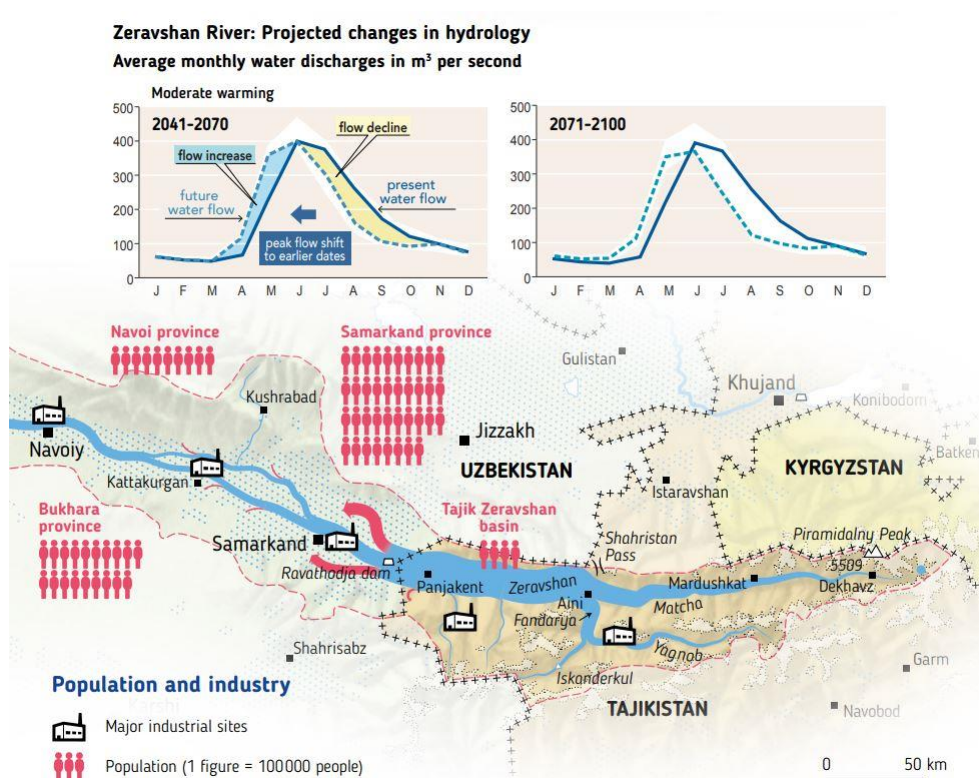


Рис.2.3.2. Размещение населенных пунктов и плотность населения в бассейне реки Зеравшан. **Источник:** Climate Change and Hydrology in Central Asia A Survey of Selected River Basins (Climate Adaptation and Mitigation Program for Aral Sea Basin (CAMP4ASB) sponsored by the International Development Association (IDA) of the World Bank has provided support for

the process of developing methods, approaches, and tools for decision-making support and knowledge products on climate change in Central Asia.). 2019 год.

## 2.4 Риски, связанные с водой, доступность воды

Эти результаты подтверждают дальнейшие исследования, опубликованные в 2021 году в *Journal of Hydrology: Regional Studies* 34 (2021) 100779 «Central Asian rivers under climate change: Impacts assessment in eight representative catchments» Iulii Didovets et al.

Репрезентативные пути концентрации (RCP) отображают возможные будущие сценарии выбросов парниковых газов и аэрозолей. Сценарии RCP не являются конкретными политическими, демографическими или экономическими будущими; вместо этого они определяются общим солнечным радиационным воздействием к 2100 году. Для устранения неопределенности в будущих концентрациях парниковых газов и выбросах аэрозолей. RCP 4.5 описывается Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) как умеренный сценарий, в котором выбросы достигают пика около 2040 года, а затем снижаются. RCP 8.5 — это сценарий с наивысшим базовым уровнем выбросов, в котором выбросы продолжают расти в течение всего двадцать первого века. Результаты, основанные на GCMs (климатические модели), показывают повышение среднегодовой температуры во всех исследуемых водосборах до конца столетия. Повышение температуры в соответствии с RCP 8.5 в некоторых бассейнах может превышать 6°C. Выводы также подтверждаются другими исследованиями (Gan et al., 2015; Ozturk et al., 2017). Повышение температуры приводит к уменьшению накопления снега в холодное время года и увеличению суммарного испарения летом. В некоторых регионах такие изменения могут быть полезны для сельскохозяйственного производства из-за продления вегетационного периода (Лобанова и др., 2021). С другой стороны, увеличение потенциального суммарного испарения в результате повышения температуры при том же уровне фактического суммарного испарения, который ограничен наличием воды, может привести к увеличению спроса на воду в регионе. Сокращение периода накопления снега в течение года и уменьшение объема воды, накапливаемой в виде снега, означает, что в период вегетации и орошения в целом будет доступно меньше воды. Четкая тенденция к повышению температуры в регионе, где реки питаются снегом и ледниками, играет большую роль в потенциальных изменениях речного стока. В большинстве исследуемых водосборов были обнаружены заметные сезонные изменения речного стока. Прогнозировался сдвиг пикового расхода на один месяц раньше, что также было подтверждено другими исследованиями (Gan et al., 2015; Hagg et al., 2013; Reyer et al., 2015).

В водосборном бассейне реки Зеравшан, за исключением небольшого или умеренного увеличения в весенние месяцы, связанного со сменой пиковых значений, прогнозируется снижение речного стока в течение оставшейся части сезона во все три периода в рамках обоих RCP. Наибольшее снижение приходится на летние месяцы и может достигать 60 % (рис.2.4.1). Разброс результатов моделирования в будущих периодах для большинства водосборных бассейнов находится на том же уровне, что и в отчетном периоде в рамках обоих RCP (рис. 2.4.2). Однако для Зеравшана неопределенность к концу столетия будет возрастать.

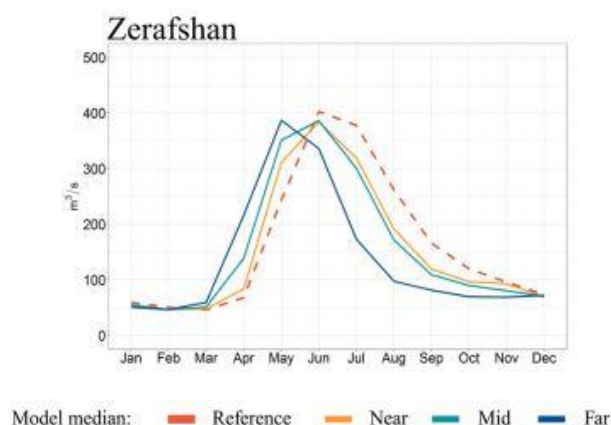


Рис.2.4.1 Многомодельные медианы месячного речного стока для трех будущих периодов по сравнению с базовым периодом в соответствии с RCP 8.5. (Reference –проверочный период). (Источник: Journal of Hydrology: Regional Studies 34 (2021) 100779 «Central Asian rivers under climate change: Impacts assessment in eight representative catchments» Iulii Didovets et al.)

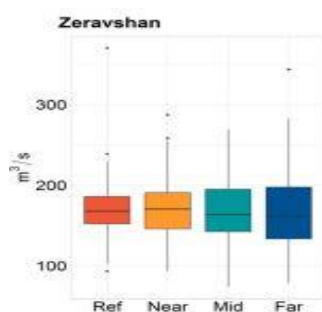


Рис. 2.4.2. Графические изображения смоделированного среднегодового речного стока для трех будущих периодов по сравнению с базовым периодом в соответствии с RCP 4.5 и пятью климатическими сценариями. (Верхние прямоугольные линии указывают на 75-й процентиль, нижние – на 25-й процентиль, средние - на средние значения, вертикальные линии показывают “минимальные” и “максимальные” значения, а точки - выбросы). (Источник: Journal of Hydrology: Regional Studies 34 (2021) 100779 «Central Asian rivers under climate change: Impacts assessment in eight representative catchments» Iulii Didovets et al.)

Одной из главных проблем для обществ и экономик Центральной Азии является доступность воды. Воздействие изменения климата предполагает потенциальные угрозы и выгоды для социально-экономического и экологического секторов. Изменения климатических условий уже оказывают влияние на сельское хозяйство, снижая производительность в секторах, связанных с водными ресурсами (Perelet, 2007).

Климатические прогнозы показывают повышение среднегодовой температуры во всех водосборах по обоим сценариям RCP до конца столетия. По прогнозам, к концу столетия температура повысится с 3,3°C до 3,9°C при RCP 4.5 и с 5,3°C до 6,4°C при RCP 8.5. На горных водосборах, результаты показывают смещение пикового стока на месяц вперед и его снижение в основном в летние и осенние месяцы. Прогнозировалось сокращение периода накопления снега и снижение среднегодовой скорости снеготаяния, особенно на низких высотах (рис.2.4.3).

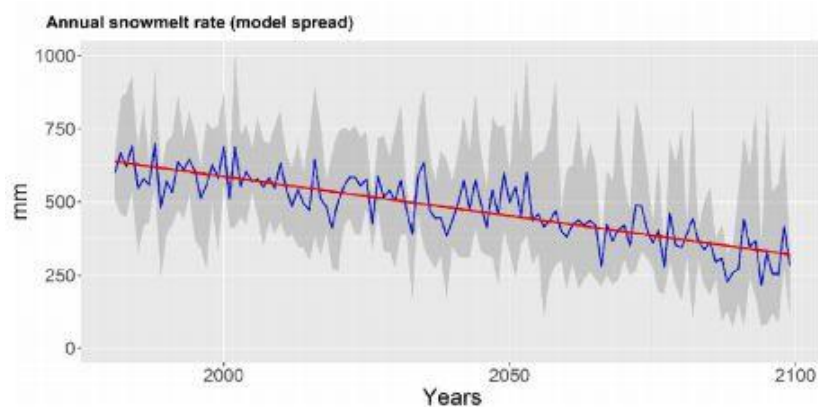


Рис.2.4.3. Среднемесячный снежный покров в зимние месяцы для базового и будущего периодов (2071-2100 гг.) - верхняя часть; и многомодельная медиана годовой скорости снеготаяния – нижняя часть, в водосборе Кафирнигана в соответствии с RCP 8.5.

## 2.5. Исторические данные о произошедших ЧС

Согласно данным Службы наблюдения за опасными геологическими процессами Главного управления геологии Таджикистана, на территории города Пенджикент зарегистрировано 3 случая геологических и экзогенных процессов – оползни, сели и наводнения. В течение 2011-2014 г. в городе Пенджикент зарегистрировано шесть случаев стихийных бедствий, в том числе сели – 4 случая, заморозки – 1 случай. (Источник: *Interim Report Assessment of capacity needs in terms of climate and disaster risk management (water-related) of basin councils, water management organizations and local communities in the Zarafshan River Basin (Tajikistan) National Consultant of the GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH) project "Climate Risk Management in Central Asia" Niyazov Jafar*)

Таблица 2.5.1. Информация о населенных пунктах, расположенных в опасных и особо опасных участках

Перечень населенных пунктов города Пенджикент	Кол-во домохозяйств	Кол-во населения	Кол-во домохозяйств в опасных участках	Кол-во населения в опасных участках	Угрожающий процесс	Степень опасности	Наличие геологического заключения, да или нет
1. Сельский джамоат Амондара							
01.с.Амондара	723	3511	30	123	сели	опасный	нет
02.с.Хучагариб	259	1298	10	48	сели	опасный	нет
2. Сельский джамоат Вору							
01.с.Вору	238	1318	16	85	оползни, сели, камнепад	очень опасный	да
02.с.Газза	94	226	7	32	сели	опасный	нет
03.с. Гуйтан	148	524	12	68	сели	опасный	нет
04.с.Тагоби халк	156	558	35	185	сели, наводнения	опасный	нет
05.с. Вен	92	492	17	90	сели	опасный	нет
06.с.Пагна	60	239	25	122	сели	опасный	нет
07.с. Кухи	16	83	16	83	лавины, сели	опасный	нет
3. Сельский джамоат Шинг							
01.с.Вагаштон	71	307	63	295	оползни, сели, камнепады	опасный	да
02.с.Шинг	406	1777	367	1591	сели, камнепады	очень опасный	да
03.с. Бадгох	253	1136	175	1066	сели, камнепады, оползни.	очень опасный	да
04.с. Хушёр (Гулдара)	33	237	18	108	оползни, сели	опасный	нет
05.с. Киёкли	106	806	60	370	оползни	опасный	нет
06.с. Падруд	90	612	24	141	оползни, сели	опасный	нет
07.с. Ровадин	217	1057	70	342	оползни, сели, камнепады	очень опасный	нет
4. Сельский джамоат Шинг							
08.с.Нофин (Раз)	50	304	7	47	сели, камнепады, оползни	очень опасный	да
09.с.Рашнаи поён	215	1350	82	529	оползни, риск наводнения	очень опасный	да
10.с. Пани	51	360	51	353	камнепады	очень опасный	нет
11.с.Гиждарва	223	1256	70	434	сход горной массы, камнепады, оползни	очень опасный	да

4. Сельский джамоат Могиён							
01.с.Гезани поён	296	1615	81	565	сели, оползни	опасный	да
02.с.Могиён	468	2857			оползни	опасный	нет
03.с. Зиндовуд	30	241	25	179	оползни, лавины	опасный	нет
04.с. Рогич	56	534			оползни, камнепады	очень опасный	нет
05.с. Сор	627	3450			оползни, сели	очень опасный	нет
06.с. Оби борик	210	1672			сели, наводнения, оползни	очень опасный	нет
5. Сельский джамоат Хурми							
01.Озодагон (Гарибак)	770	3247	48	2845	сход подножия гор	опасный	да
02.с. Чангал	221	888			сели, наводнения	опасный	нет
03.Зарфишон (Зарангбош)	85	358			наводнения	опасный	да
04.с.Сурхоб	94	317			наводнения	опасный	да
6. Сельский джамоат Ёри							
01.с. Дашти кози	389	2058			сели	опасный	нет
02.с. Мингдона	473	1973			сели	очень опасный	нет
7. Сельский джамоат Косатарош							
01.д. Чомбулок	165	787	50	272	сели	опасный	нет
02.с. Косатарош	668	3889			сели	очень опасный	нет
03.с. Новичомок	199	1274			сели	очень опасный	нет
04.с. Филмандар	488	2961			сели, наводнения	опасный	нет
05.с. Чорбог	1262	6183	62	316	сели, наводнения	опасный	да
06.с. Хирсхона	103	500	68	293	сели	опасный	да
07.с. Хумгарон	150	761	15	70	сели	опасный	да
8. Сельский джамоат Халифа Хасан							
01.с. Зебон	348	1851			сели	опасный	нет
02.с. Куштеппа	505	2817			сели	опасный	нет
03.с. Шурча	613	3252			сели	опасный	нет
9. Сельский джамоат Рудаки							
01.с. Зери Хисор	202	1070	144	720	оползни	опасный	да
02.с. Маргедар	540	3257			сели	опасный	нет
03.с. Некнот	466	2512	123	665	сход горной массы, сели	очень опасный	да

Перечень населенных пунктов города Пенджикент	Кол-во домохозяйств	Кол-во населения	Кол-во домохозяйств в опасных участках	Кол-во населения в опасных участках	Угрожающий процесс	Степень опасности	Наличие геологического заключения, да или нет
04.с. Панчруд	545	3027			сели, наводнения, оползни	очень опасный	нет
05.с. Шашкат	300	1421	54	1312	оползни	опасный	да
06.с. Артуч	493	3061	143	916	камнепады, сели	опасный	да
07.с. Кошона	139	804	35	224	оползни, сели	опасный	да
08.с. Мадовра	146	569	26	150	камнепады	опасный	да
09.с. Яккахона	149	645	25	112	камнепады	опасный	да
10. Сельский джамоат Чинор							
01.с. Шаршара (Ялокчар)	355	1742			наводнения, сели	опасный	нет
11. Сельский джамоат Сучина							
01.с. Кумсой	292	1572			риск наводнения		нет
12. Сельский джамоат Лоик Шерали							
01.с. Мазор	322	1443			сели, оползни,	опасный	нет

Для обзора существующей инфраструктуры, связанной с риском чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий в трансграничном водоразделе «Зерафшан», следует рассмотреть несколько ключевых аспектов, представленных в пунктах А,Б и В:

#### ***А. Гидрометеорологическая инфраструктура.***

Метеорологические станции: Исследование распределения метеорологических станций в бассейне Зарафшан для мониторинга погоды и климатических условий, что поможет в оценке и прогнозировании стихийных бедствий;

Гидрологические посты: Определение местоположения гидрологических постов для отслеживания уровня рек и потоков воды, что важно для прогнозирования наводнений и засух.

Метеорологические станции в бассейне реки Зарафшан находится в предгорно-горной зоне это Пенджикент 1016, Сангистон 1505, Искандеркуль 2198, Мадрушкат 2234, и высокогорной зоне Дехавз 2561, Оббурдон 2890, Шахристанский перевал 3143 и Анзобский перевал 3373. Гидрологические посты в бассейне реки Зарафшан приложены в приложении.

#### ***Б. Инфраструктура связи и предупреждения.***

Системы связи, используемых для оперативного информирования населения и координации спасательных операций (сети мобильной связи, радиосвязь и интернет).

Связь и информационная среда. Население 3-х районов пользуется мобильными сетями операторов связи ОАО «Точиктелеком», «Tcell», «Вавилон», «МЛТ», «ТК-Мобайл», «Телеком-технолоджи», «Мегафон» и др. От районного центра до центра Согдийской области проложена опτικο-волоконная линия, которая соединяет центральную станцию с областным центром. Данная линия оснащена современным цифровым оборудованием SDH на базе STM-4. Это позволяет абонентам пользоваться Интернет услугами.

В 2013 году на станции г.Пенджикента установлен высокоскоростной коммутатор ADSL, вместимостью 48 точек, а в 2014 году на станции «Шелтер» при высокоэтажном здании установлен и сдан в эксплуатацию коммутатор ADSL.

На территории района транслируются 4 республиканских телевизионных канала (ТВТ, ТВ Сафина, «Бахористон» и «Джахоннамо») и два российских - «РТР» и «Планета», 2 программы радио «Тоҷикистон». В районе функционирует местное радио. Охват телевизионных программ «ТВТ», ТВ «Сафина» и других национальных телеканалов составляет от 80 % (Горная Матча) и до 99,5 % (р-н Айни и г. Пенджикент). Однако, в р-не Горная Матча ввиду отсутствия принимающего оборудования, отдалённые кишлаки лишены доступа к трансляции данных каналов.

На территории города Пенджикента и сёл транслируются 5 телевизионных программы (ТВТ, ТВ Сафина, Бахористон, Джахоннамо и ТВ Симо) и 3 радиопрограммы Таджикистана. Общественная организация с ограниченной ответственностью «Симо-ТВ» функционирует с 1992 года.

В Горном Матче печатается газета «Паёми Кӯхистон», тираж которой составляет 500 экземпляров. Ввиду отсутствия здания и печатного оборудования газета выпускается в городе Худжанде и выходит раз в месяц. В р-не Айни публикуется Газета «Мехнат» публикуется исполнительным органом государственной власти района Айни тиражом в 700 копий и 50 процентов населения района имеют доступ к газете. Данная газета печатается в городе Душанбе.

### ***В. Инфраструктура для управления бедствиями.***

Центры управления кризисными ситуациями на местном, региональном и национальном уровнях.

Пункты эвакуации и пункты временного размещения и обеспечения безопасности людей в случае чрезвычайных ситуаций.

Системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях (наводнения, оползни, землетрясения и другие ЧС в регионе. В Согдийской области действует Управление Комитета по Чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне. Управление осуществляет свою деятельность в области управления ЧС и ГО, осуществление единой государственной политики по подготовке защиты населения и объектов экономики и территорий области от последней ЧС мирного и военного времени. За период деятельности специалисты данного учреждения участвовали в ликвидации последствий ЧС возникших в городах и районах области в том числе: Пенджикенте, Айни, Горная Матча, Деваштич, Спитамен, Шахристане, Аште и Исфаре.

За период своей деятельности личный состав Управления участвовал в ликвидации последствий крупных аварий и чрезвычайных ситуаций на территории Зарафшанского бассейна таких как:

- 2002-2003 гг. в переселении населения кишлаков Вашан и Реват Айнинского района, кишлака Дашти Кони Деваштичского района и кишлака Дашти Кози города Пенджикент из опасных районов в безопасные;
- 2005 году в переселении части населения, пострадавших в результате чрезвычайных ситуаций джамоата Шинг города Пенджикент в поселок Саразм;
- 2016 году в ликвидации последствий селевого потока в городе Пенджикент;
- 2016 году в ликвидации последствий селевого потока в Айнинском районе;

В Управлении области, отделах и секторах городов и районов, расположенных в зоне возможного затопления Кайраккумского водохранилища, и других потенциальных ЧС установлены 19 радиостанций системы «Icom» работающих в частотах УКВ, и две радиостанции системы «Icom» работающих в частотах КВ и 1 репитор.

## 2.6. Информация о наличии и состоянии систем гидрологического мониторинга на национальном и местном уровнях

Карта-схема гидрологического и метеорологического мониторинга в бассейне реки Зеравшан представлена на рис. 2.6.1.

Бассейн реки Зарафшан достаточно хорошо освещен метеорологическими и гидрологическими наблюдениями. В бассейне реки Зарафшан и на его границе расположены 9 метеостанций и 15 гидропостов (на 1991 г.).

Метеорологические станции в бассейне реки Зарафшан находится в равнинной зоне Самарканд, в предгорно-горной зоне Пенджикент, Сангистон, Искандеркуль, Мадрушкат и в высокогорной зоне Дехавз, Оббурдон, Шахристанский перевал и Анзобский перевал.

Гидрологические посты в основном расположены в зоне формирования стока (Таджикистан), в долининной зоне на территории Узбекистана расположены гидропосты нижний бьеф Раватходжинской плотины, Хазора и Навои.



Рис. 2.6.1. Карта-схема гидрологического и метеорологического мониторинга в бассейне реки Зеравшан на территории Таджикистана и Узбекистана

Таблица 2.6.1. Список гидропостов, наблюдения за параметрами и дата открытия гидропоста в бассейне реки Зерафшан на территории Таджикистана (данные на 1991 г.). (Источник: Interim Report Assessment of capacity needs in terms of climate and disaster risk management (water-related) of basin councils, water management organizations and local communities in the Zarafshan River Basin (Tajikistan) National Consultant of the GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH) project "Climate Risk Management in Central Asia" Niyazov Jafar)

№ п/п	Название водного объекта	Название гидропоста	Параметры измерения (Н – уровень воды, Q – расход воды)	Дата открытия гидропоста
1	р.Зарафшан	кишл.Худгиф	Н, Q	11.12.1961
2	р.Зарафшан	Мост Дупули	Н, Q	1889
3	р.Самджон	кишл. Худгиф	Н, Q	11.12.2961
4	р.Гузи	пост Пид	Н, Q	10.01.1964
5	р. Даштиоббурдон	пост Ронч	Н, Q	20.10.1964
6	Р. Фандарья	кишл.Пете	Н, Q	20.05.1964
7	Р. Ягноб	кишл. Такфон	Н, Q	07.10.1933 (01.09.1799)
8	Р.Анзоб	Устье	Н, Q	16.04.1972
9	Р.Искандердарья	Исток	Н, Q	02.12.1929
10	Р.Сарытаг	Устье	Н, Q	18.12.1929
11	Р.Пасрут	кишл. Пинён	Н, Q	09.10.1932
12	Р.Кштут	к. Зерихисор	Н, Q	01.11.1932 (11.04.1977)
13	Р.Дарьяуреч	кишл.Кулоли	Н, Q	01.11.1932 (01.11.1959)
14	Р.Магияндарья	кишл.Суджина	Н, Q	1889 (08.09.1983)
15	Р.Шинг	Устье	Н, Q	01.01.1977

Таблица 2.6.2 Список метеорологических станций, расположенных на различных высотах.

№	Название метеостанций/ гидропостов	Бассейн реки	Высота м.н.у.м.
1	Дехавз	Матча	2564
2	Мадрушкат	Матча	2134
3	Сангистон	Зарафшан	1502
4	Искандеркуль	Фандарья	2204
5	Пенджикент	Зарафшан	1015
6	Шахристан	Зарафшан / Сырдарья	3143
7	Анзоб	Зарафшан / Кафирниган	3373
8	Дупули	Зарафшан	1420

## 2.7. Предложения к выбору критических участков для проведения полевых работ в рамках проекта

Ключевым объектом в выборе критического участка была определена Раватходжинская плотина, которая находится в приграничном к Узбекистану с Таджикистаном районе. Сбросы воды с плотины способствуют размыву берега и подтоплению нижележащих участков, угрожая подтоплению населенных пунктов и домов, отчетливо видных на снимке с Google Earth (рис. 2.7.1 и 2.7.2). На реке Зеравшан имеется гидрологический пост Узгидромета «р. Зеравшан - нижний бьеф Раватходжинской плотины» (39°32'27"С, 67°24'05"В), который также отмечен на рис. 2.7.1.



Рис. 2.7.1. Расположение гидропоста р. Зеравшан - нижний бьеф Раватходжинской плотины

В ходе обсуждения с группой экспертов проекта по выбору критических участков для дальнейшего проведения полевых работ были поддержаны предложения по следующим участкам ниже Раватходжинской плотины, в том числе с. Чубот (рис. 2.7.2.).

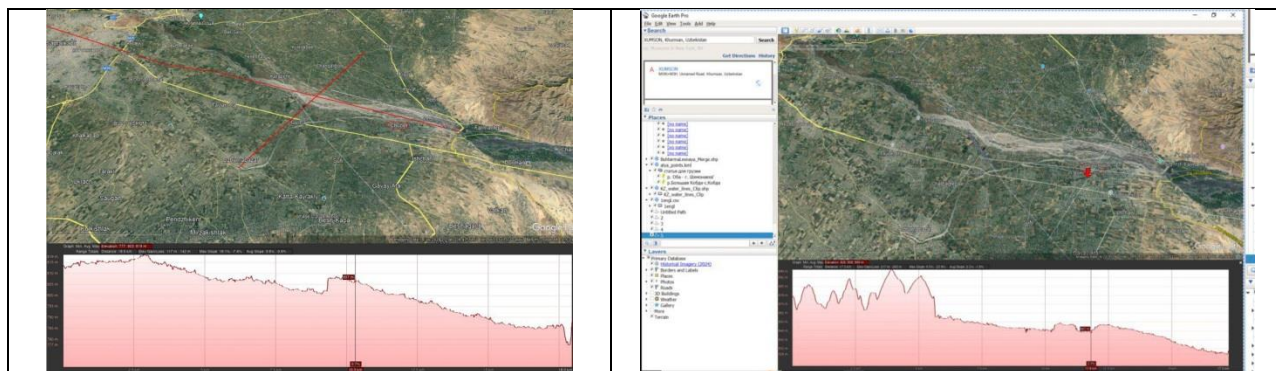




Рис. 2.7.2. Пояснения к выбору критических участков ниже Раватходжинской плотины (крестиком отмечено с. Чубот, находящееся в зоне риска).

### 3. Бассейн р. Угам: Казахстан-Узбекистан

#### 3.1. Географические характеристики бассейна, распределение водных ресурсов и их важность для региона

УГАМ— горная река в Казахстане и Узбекистане, наиболее крупный правый приток реки Чирчик. Длина Угама составляет 68,5 километров, площадь бассейна— 869 км<sup>2</sup>. Питание реки преимущественно снеговое, частично дождевое. Расход воды: 20,9 м<sup>3</sup>/с (при паводке в отдельные годы может достигать 177 м<sup>3</sup>/с).

Водная система: Чирчик Сырдарья Малое Аральское море Большое Аральское море (рис.3.1.1). Истоки расположены у гребня Угамского хребта, в Толебийском районе Южно-Казахстанской области близ границы с Узбекистаном. Угам образуется слиянием нескольких ручьёв родникового происхождения. Впадает в Чирчик на нижнем бьефе Чарвакской ГЭС. На его правобережье здесь находится посёлок Ходжикент, на левобережье— посёлок Чарвак.

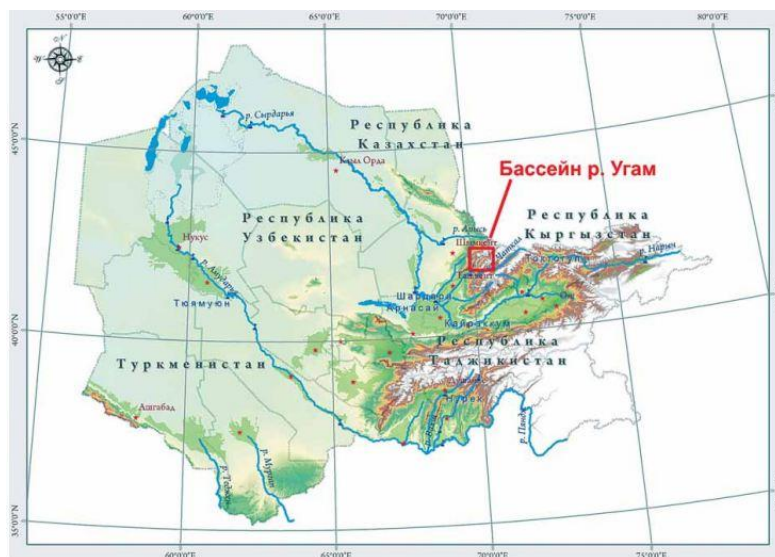


Рис. 3.1.1 Местоположение бассейна реки Угам на территории ЦА

[https://www.riverbp.net/library/publications/atlas\\_basseyn\\_reki\\_ugam/](https://www.riverbp.net/library/publications/atlas_basseyn_reki_ugam/)

Угамский хребет большей частью не превышает отметки в 3600 м. Отметки высот бассейна реки Угам колеблются от 758 до 3583 м над уровнем моря (рис. 3.1.2.). Угам имеет восточную ориентацию, а выше по течению— юго-восточную. Водность левых притоков

увеличивается вверх по течению реки за счет повышения высоты Угамского хребта и связанного с ней увеличения количества и мощности приводораздельных снежников. Перепады высот местности на описываемом участке бассейна составляют от 750 до 2800 м над уровнем моря. Рельеф местности горный со склонами крутизной от 15 до 40 градусов (рис. 3.1.3.). Склоны чрезвычайно изрезаны временными и постоянными водотоками, из-за чего наблюдается большая пестрота размещения растительности в зависимости от направленности склонов.

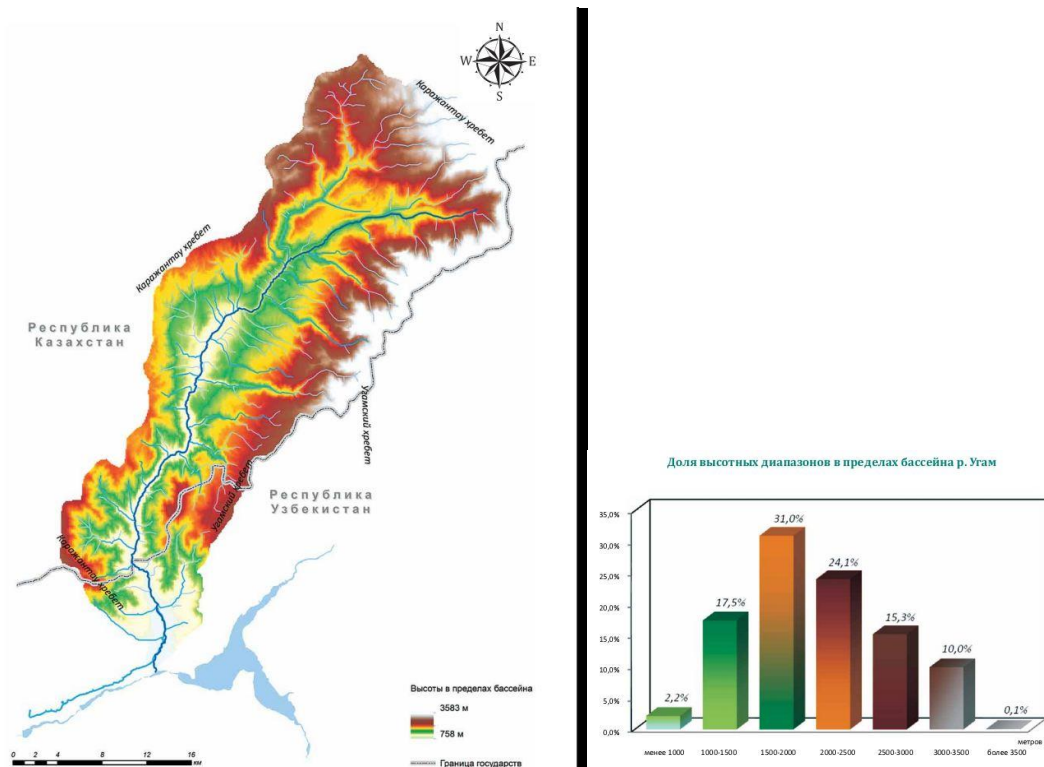


Рис.3.1.2. Физико-географическая карта бассейна реки Угам  
[https://www.riverbp.net/library/publications/atlas\\_basseyn\\_reki\\_ugam/](https://www.riverbp.net/library/publications/atlas_basseyn_reki_ugam/)

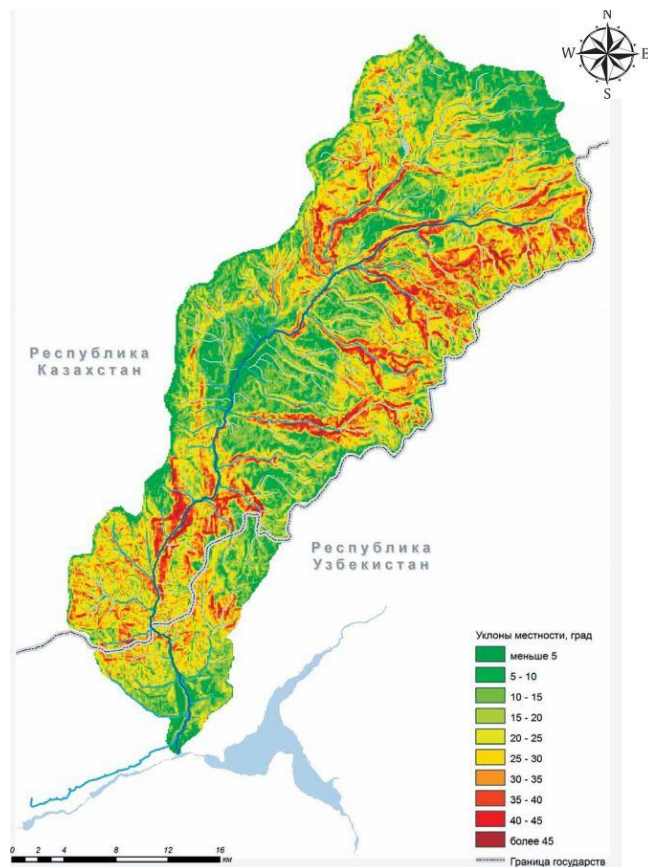


Рис. 3.1.3. Карта уклонов местности

[https://www.riverbp.net/library/publications/atlas\\_basseyn\\_reki\\_ugam/](https://www.riverbp.net/library/publications/atlas_basseyn_reki_ugam/)

### 3.2. Распределение/использование водных ресурсов бассейна

Бассейн реки Угам в гидрографическом плане относится к бассейну реки Чирчик, который, в свою очередь, является составной частью бассейна реки Сырдарья. Свои истоки река Угам берет с Угамского хребта и простирается более чем на 67,5 км с севера-востока на юг и имеет около 32 основных притоков. Основные водные ресурсы бассейна – учтенный поверхностный сток реки Угам. Учет стока ведется Гидрометслужбой по посту села Ходжикент, расположенному в 2,7 км от устья реки Угам. Река Угам, по сравнению с другими (основными) притоками Чирчика (Пскем, Чаткал), отличается незначительной высотой, и по этой причине – более ранней концентрацией стока. Река Угам (в верховьях Акбурхан) является трансграничной и берет начало в Казахстане на южном склоне хребта Таласский Алатау (горная система Тянь-Шань), на территории Казахстана характеризуется средним годовым расходом в  $18.7 \text{ м}^3/\text{с}$  (83 % от общего стока реки). Гидро-схема реки Угам представлена на рис. 3.2.1.

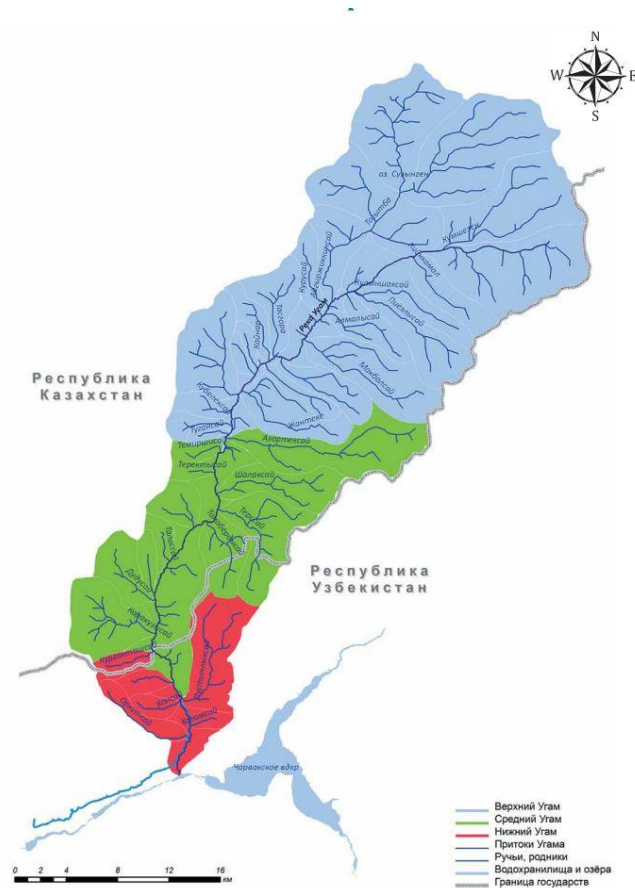


Рис.3.2.1 Речная сеть и бассейны

[https://www.riverbp.net/library/publications/atlas\\_basseyn\\_reki\\_ugam/](https://www.riverbp.net/library/publications/atlas_basseyn_reki_ugam/)

**Река Угам** –малая трансграничная река, протекает по территории Казахстана (верхнее и среднее течение) и Узбекистана (нижнее течение). Является наиболее крупным правым притоком реки Чирчик. Истоки расположены у гребня Угамского хребта, в Тoleбийском районе Южно-Казахстанской области. Впадает в реку Чирчик в Ташкентской области. Площадь бассейна –ок. 870 км<sup>2</sup>. Годовой сток- до 1,2 км. куб, в средний по водности год- 0,684 км. куб . Протяженность реки (по разным литературным источникам) составляет 68,5 - 74 км.

#### Казахстанская часть. Верхнее и среднее течение.

- Истоки - северные склоны хребта Угам (северо-западные склоны Западного Тянь-Шаня)
- Питание реки преимущественно снеговое, частично дождевое
- Стекает с северо-востока на юго-запад- в сторону границы с Узбекистаном.
- Притоки родникового и дождевого происхождения : Курусай, Алмалысай, Тасгора, Кайпар и др.
- Перепад высот от 3070 м. нум у истоков и до 1400 м. нум на границе государств.
- Уклон реки – 34 м\км
- Вода ультрапресная , класс качества воды по ИЗВ -1 - « очень чистая»
- Гидропосты на территории РК - отсутствуют.
- Населенные пункты – 1 поселок расположен в среднем течении реки– Угамский лесхоз, общая численность жителей до 200 человек.+

#### Узбекистанская часть. Нижнее течение.

Входит на Чирчикскую долину ( территория Ташкентского ваята) и впадает в р. Чирчик. Протяженность реки от границ государств до впадения в р. Чирчик -17 км. 3. Уклон реки – 17 м\км; 4. Гидропост расположен в пос. Ходжикент; 5. На реке расположены поселки Чарвак,

Хумсан, Бошут, детские лагеря, санатории и дома отдыха. 6. Р. Угам обеспечивает до 20% общего стока р. Чирчик в Чарвакское водохранилище; 7. Чарвакское водохранилище (748 м. нум) - один из источников водоснабжения мегаполиса г. Ташкент.

Основные гидрографические и гидрологические характеристики, обеспеченность допустимой погрешности - в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1. Географические и гидрологические характеристики р. Угам (по материалам справочника "Ресурсы поверхностных вод СССР"). [https://www.riverbp.net/library/publications/basseynovyy\\_plan\\_reki\\_ugam\\_kazakhstanskaya\\_chast/](https://www.riverbp.net/library/publications/basseynovyy_plan_reki_ugam_kazakhstanskaya_chast/)

Название реки	номер гидропункта по справочнику	Место расположения гидропункта	Длина реки от истока км	Уклоны м/км		Характеристики водосбора		Среднемесячные расходы куб. м / с											
				Средний	Среднезвенный	Площадь кв. км	Средняя высота м	Месяцы											
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Угам	294	Ходжикент	74	34	17	869	2030	6,88	7,78	15,5	42,8	51,7	47,0	29,7	15,4	10,1	8,41	8,33	7,64

**Гидрологические характеристики р. Угам**  
(пост село Ходжикент)

Характеристики	Период наблюдений, годы		
	1935-1960	1960-2010	1935-2010
Средний годовой расход воды, м <sup>3</sup> /с	21,1	23,3	22,5
Максимальный годовой расход, м <sup>3</sup> /с	30	33	33
Минимальный годовой расход, м <sup>3</sup> /с	12	14	12
Средний модуль стока, м <sup>3</sup> /с	23,7	26,3	23,4
Средний годовой расход, м <sup>3</sup> /с для лет:			
• 5 обеспеченности (особо многоводный);	29	33	33
• 25 обеспеченности (многоводный);	27	27	27
• 50 обеспеченности (средний);	19	23	22
• 75 обеспеченности (маловодный);	17	18	18
• 95 обеспеченности (особо маловодный).	12	14	14

Ирригационная сеть и водохозяйственные объекты в бассейне реки Угам

На правом берегу реки Угам, ниже поста Ходжикент, расположен водозабор в канал Угам, который входит в зону рассеивания (ирригационная сеть) бассейна реки Угам. Канал, обслуживаемый АВП Хужакент-Агро (Бустанликский район), введен в эксплуатацию в 1952 году. Протяженность канала по стволу– 19,7 км, общая протяженность оросительной сети– 31,5 км, пропускная способность канала– 2 м<sup>3</sup>/с. АВП Хужакент Агро обслуживает 30 фермерских хозяйств, площадью 729 га, из них: под пшеницу 150 га, под овощи 70 га, сад и приусадебные хозяйства 509 га. В настоящее время бетонная облицовка канала разрушена, русло заилено, доставка воды на орошаемые земли затруднена. С целью снижения потерь воды и повышения пропускной способности русла (до 3 м<sup>3</sup>/с) планируется реконструкция канала, предполагающая работы по очистке и бетонированию канала на отдельных участках. Канал

Угам входит в состав Пар-кент-Корасуйской оросительной системы. Ирригационная сеть и каналы представлены на рисунке 3.2.2.

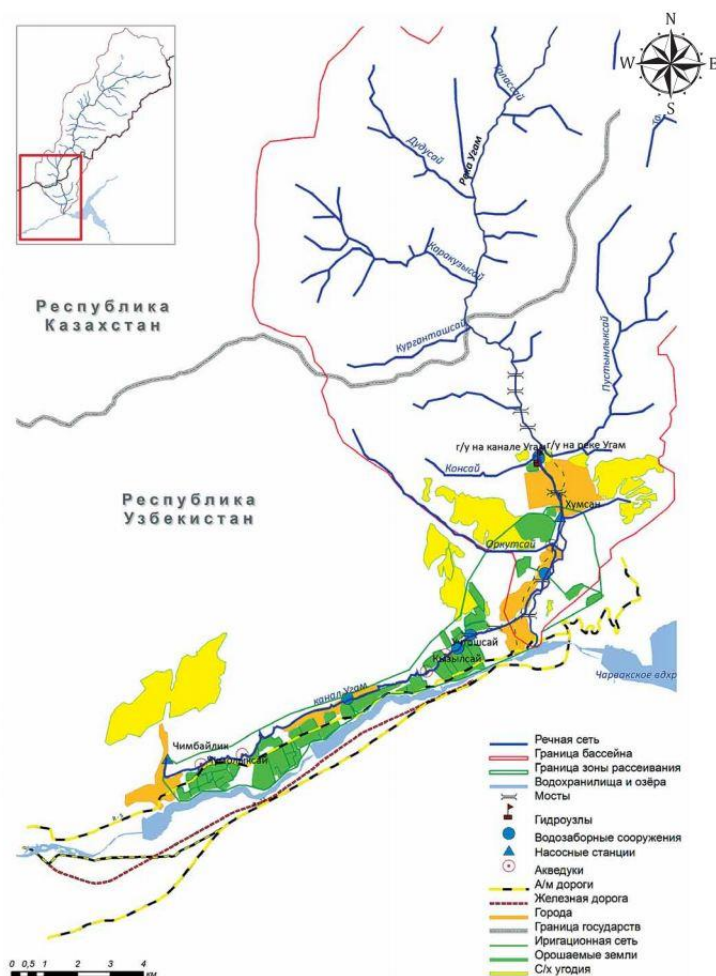


Рис. 3.2.2 Ирригационная сеть и водохозяйственные объекты в бассейне реки Угам

[https://www.riverbp.net/library/publications/atlas\\_basseyn\\_reki\\_ugam/](https://www.riverbp.net/library/publications/atlas_basseyn_reki_ugam/)

### 3.3. Исторические данные о произошедших ЧС. Риски, связанные с водой

Исторические данные о прошедших ЧС представлены в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1. Сведения о прошедших ЧС (Источник: по данным локального эксперта от Узбекистана Нодирбека Толибова)

№	Бассейн реки	Административный район	Дата	Причина возникновения
1	Угам	Бостанлыкский р-н	21.04.2019	ливневый дождь

2	Угам	с. Ходжикент	08.04.1959	
3	Угам	с. Ходжикент	20- 21.04.1987	
4	Угам	с. Ходжикент	26.04.1996	

**Пояснительная записка  
к Паспорту селеопасных участков**

в бассейне реки Угам и объектов (предприятия, жилые кварталы, инженерные сооружения, коммуникации и др.), расположенных в зонах их воздействия на 2023 год  
**Источник: по данным и.о. руководителя ОПЧСиЭЗС М. Усербаева**

При прохождении селевого потока в бассейне **реки Угам** под его воздействие попадают 22 объекта н.п. Угам где проживают или работают 57 человек, в т.ч.:

- 18 жилых домов;
- 1 школа,
- 1 автодорожный
- 1 пешеходный мосты
- лесопосадка (яблоневый сад)

**В связи с небольшим расстоянием между объектами 5 участков объединены в 1 (один) участок общей площадью 130 000 м<sup>2</sup>.**

**к Паспорту оползнеопасных участков**

Участок в бассейне **р. Угам** общей площадью 60 000 м<sup>2</sup>. В зону возможного воздействия попадают 4 жилые дома п. Угам, школа, охотничий домик. Количество проживающих – 11 человек.

**к Паспорту лавиноопасных участков**

**В бассейне реки Угам - 1 участок** в районе н.п. Угам. Под воздействие снежных лавин попадают 6 объектов, в т.ч. 3 жилых дома, школа, охотничий дом. Количество проживающих или работающих – 11 человек, площадь поражения 60 000 м<sup>2</sup>

**Таблица 3.3.2. ПАСПОРТ селеопасных участков бассейна реки Угам и объектов (населенные пункты, предприятия, жилые кварталы, инженерные сооружения, коммуникации и др.), расположенных в зонах их воздействия (р. Угам L-86,5 км, F<sub>B</sub> - 869 км<sup>2</sup>)**

Степень селевой опасности	Количество селеопасных участков	Количество моренных озер	Зона (площадь, м <sup>2</sup> /длина,м) поражения	Наименование объектов (жилые дома, объекты социально-бытового назначения, дороги, линии электропередач и прочее)	Количество объектов, попадающих в зону воздействия	Количество проживающих или работающих
довольно высокая	1	2	130 000	н.п. Угам 18 жилых домов, 1 школа, пешеходный	22	57

				мост, а/д мост, лесопосадка		
--	--	--	--	-----------------------------------	--	--

**Таблица 3.3.3. ПАСПОРТ**  
**лавиноопасных участков бассейна реки Угам и объектов**  
**(населенные пункты, предприятия, жилые кварталы, инженерные сооружения,**  
**коммуникации и др.), расположенных в зонах их воздействия**  
**(р. Угам L-86,5 км, F<sub>B</sub> - 869 км<sup>2</sup>)**

<b>Степень лавинной опасности</b>	<b>Количество во лавиносборов</b>	<b>Зона (площадь, м<sup>2</sup> /длина,м) поражения</b>	<b>Наименование объектов (жилые дома, объекты социально-бытового назначения, дороги, линии электропередач и прочее)</b>	<b>Количество объектов, попадающих в зону воздействия</b>	<b>Количество проживающих или работающих</b>	<b>Примечание</b>
умеренная	1	60 000	н.п. Угам – 4 жилых дома, школа, охотничий дом (1)	6	11	Количество во людей может быть увеличено за счет учащихся

**Таблица 3.3.4. ПАСПОРТ**  
**оползнеопасных участков бассейна реки Угам и объектов**  
**(населенные пункты, предприятия, жилые кварталы, инженерные сооружения,**  
**коммуникации и др.), расположенных в зонах их воздействия**  
**(р. Угам L-86,5 км, F<sub>B</sub> - 869 км<sup>2</sup>)**

<b>Степень оползневой опасности</b>	<b>Количество оползнеопасных участков</b>	<b>Зона (площадь, м<sup>2</sup> /длина,м) поражения</b>	<b>Наименование объектов (жилые дома, объекты социально-бытового назначения, дороги, линии электропередач и прочее)</b>	<b>Количество объектов, попадающих в зону воздействия</b>	<b>Количество проживающих или работающих</b>
	1	60 000	н.п. Угам – 4 жилых дома,	6	11

значительная			ШКОЛА, ОХОТНИЧИЙ ДОМ		
--------------	--	--	----------------------------	--	--

### 3.4. Информация о наличии и состоянии систем гидрологического мониторинга на национальном и местном уровнях

Учет стока реки Угам - гидропост с.Ходжикент расположенному в 2,7 км от устья реки, проводится Узгидрометом. Река Угам, по сравнению с другими (основными) притоками Чирчика (Пскем, Чаткал), отличается незначительной высотой и более ранней концентрацией стока. Река Угам (в верховьях – Акбурхан) является трансграничной и берет начало в Казахстане, где она характеризуется средним годовым расходом в 18.7 м3/с (83 % от общего стока реки). Средний годовой расход за многолетний период (1932-2019 годы) составляет 23.3 м3/с, а максимальный – 347 м3/с, наблюдаемый 8 апреля 1959 года. Метеорологических наблюдений в бассейне реки Угам не проводится. В соседнем бассейне реки Пскем находится метеостанция Пскем.

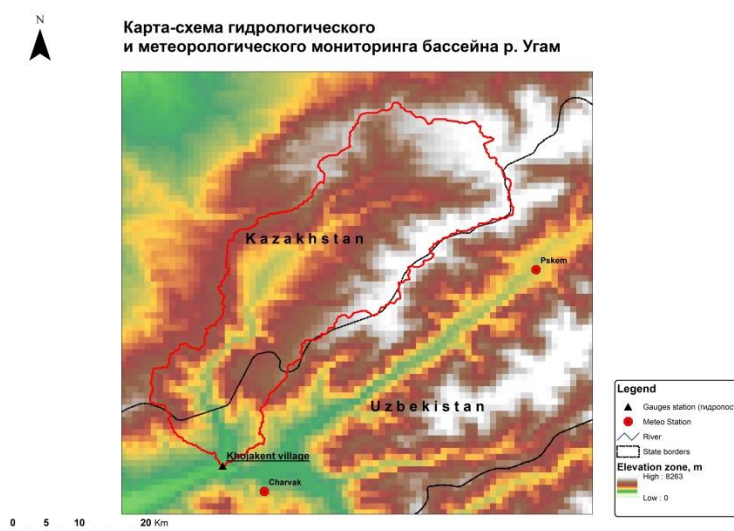


Рис. 3.4.1. Карта-схема гидрологических и метеорологических наблюдений в бассейне реки Угам

### 3.5. Предложения к выбору критических участков для проведения полевых работ в рамках проекта

В рамках обсуждения критических участков в бассейне реки Угам был выбран наиболее подверженный затоплению от селевых паводков населенный пункт Хумсан, также в участок попадают зоны отдыха и частные дома, расположенные у подножья склона (Ташкентская область, Узбекистан). Был выбран участок протяженностью 5 км (рис. 3.5.1).



*Рис. 3.5.1. Участок, подверженный затоплению вблизи с. Хумсан*

## **4. Бассейн р. Амударья – г. Керки: Узбекистан – Туркменистан**

### **4.1. Географическая характеристика бассейна**

Река Амударья образуется слиянием рек Пяндж и Вахш, впадает в Аральское море, образуя дельту. В среднем течении в Амударью впадают три крупных правых притока (Кафирниган, Сурхандарья, Шерабад) и один левый приток (Кундуз). Далее до Аральского моря она не получает ни одного притока, в том числе и на территории Туркменистана.

Основной сток Амударьи формируется на территории Таджикистана (80 %) и частично в Северном Афганистане. Затем река протекает вдоль границы Афганистана с Узбекистаном, пересекает Туркменистан и вновь возвращается в Узбекистан и впадает в Аральское море.

**Город Керки** находится на территории Туркменистана, вдоль реки Амударьи. Амударья — самая крупная река в Центральной Азии, протяженностью около 1415 км. Она проходит через несколько стран, включая Афганистан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан. Площадь её водосборного бассейна достигает 309 тыс. кв. км. до г. Керки.

### **4.2. Распределение/использование водных ресурсов бассейна**

Питание реки в основном составляют талые снеговые и ледниковые воды, поэтому максимальные расходы наблюдаются летом, а наименьшие - в январе-феврале. Протекая по равнине, от Керки до Нукуса, Амударья теряет большую часть своего стока на испарение, инфильтрацию и орошение. По мутности Амударья занимает первое место в Центральной Азии и одно из первых мест в мире.

Весенне-летние паводки, вызванные таянием снега и льда в высокогорных районах, а также устойчивое поступление воды в течение всего года обуславливают ее гидрологический режим. Половодье начинается обычно в конце марта – начале апреля, а максимальный расход наблюдается в июле-августе. Внутригодовое распределение стока благоприятно для сельского хозяйства. Сток реки в вегетационный период основных культивируемых

сельскохозяйственных культур (май-август), когда потребность в воде максимальна, составляет 61,2% от среднегодового. Среднегодовой расход Амударьи в районе города Керки составляет  $1\,940\text{ м}^3/\text{с}$ . Максимальное значение среднегодового расхода реки у г. Керки может достигать  $2\,540\text{ м}^3/\text{с}$ , минимальное его значение может опускаться до  $1\,580\text{ м}^3/\text{с}$ . При этом максимальное значение расхода может колебаться от  $4\,160$  до  $9\,060\text{ м}^3/\text{с}$ , а минимальный – от  $721$  до  $410\text{ м}^3/\text{с}$ . Среднегодовой объем стока составляет  $68,1\text{ км}^3/\text{год}$ , а сток 20 Аналитический обзор водного сектора Туркменистана 90% обеспеченности –  $55,2\text{ км}^3/\text{год}$  (Источник данных: [http://www.cawater-info.net/bk/water\\_law/pdf/tm\\_water\\_sector\\_assessment\\_ru.pdf](http://www.cawater-info.net/bk/water_law/pdf/tm_water_sector_assessment_ru.pdf))

На рис. 4.2.1 представлен тренд среднегодовых расходов воды, показывающий тенденцию к понижению стока на  $10,85\text{ м}^3/\text{с}$  в год, что связано с водозаборами выше гидропоста, а также инфильтрацией и испарением.

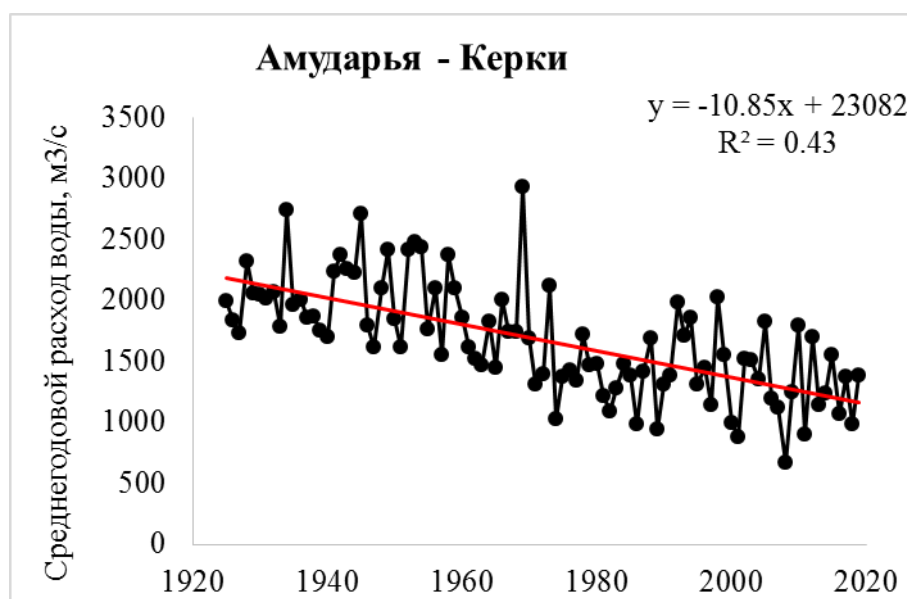


Рис. 4.2.1. Среднегодовые расходы воды на гидропосту реки Амударья – г. Керки (Туркменистан) Источник: научная публикация Хикматов Ф., Калашникова О. и др. «Водные ресурсы Центральной Азии и современные тенденции их использования»

### 4.3. Значение водных ресурсов бассейна реки Амударья - Керки для региона

Водные ресурсы Амударьи используются пятью странами – Афганистан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан. Доля Туркменистана в соответствии с имеющимися трансграничными соглашениями составляет  $22\text{ км}^3/\text{год}$ .

Около 80 % стока реки Амударья генерируется на территории Таджикистана. В бассейне построено более 35 водохранилищ емкостью более  $10 \cdot 10^6\text{ м}^3$ , их общий объем накопления воды превышает  $29,8\text{ км}^3$ . Примерно  $17\text{ км}^3$  приходится на водохранилища, расположенные непосредственно на Амударье, включая Туямуюнское водохранилище ( $7,27\text{ км}^3$ ). На Каракумском канале в Туркменистане расположено четыре водохранилища емкостью  $2,5\text{ км}^3$ , строится Зейдское водохранилище  $3,2\text{ км}^3$ . Менее крупные водохранилища, расположенные в сложных системах каналов, Талиманджарское и Тудакульское водохранилища в Узбекистане выполняют функцию хранения сезонных вод. Течение реки Вахш регулируется Нурекским водохранилищем ( $10,5\text{ км}^3$ ), в то время как Пяндж зарегулирован слабо, что

приводит к частым наводнениям на участке между слиянием этих рек с Туямуюнским водохранилищем. На равнинном участке часть стока реки Амударья теряется на испарение, инфильтрацию и забор воды на орошение.

На долю орошаемого земледелия приходится 90 % общего водопотребления реки Амударья. Выращивание хлопка несколько снизилось, а объем продовольственных сельскохозяйственных культур увеличился. Дренажные воды ирригационных систем оказывают негативное воздействие на качество водных ресурсов, вызывая рост минерализации и концентрации основных ионов от верховьев до равнины. Дренажные воды содержат, в частности, сульфаты, хлориды, натрия и пестициды, а также азотные и фосфорные соединения. В оросительных каналах также происходит потеря воды.

#### 4.4. Информация о наличии и состоянии систем гидрологического мониторинга на национальном и местном уровнях

Гидрологический и метеорологический мониторинг осуществляется в основном на территории Таджикистана, в зоне формирования стока. Необходимо отметить отсутствие данных о мониторинге на территории Афганистана. Карта-схема гидрометеорологического мониторинга в бассейне реки Амударья до створа г. Керки представлена на рис. 4.4.1.

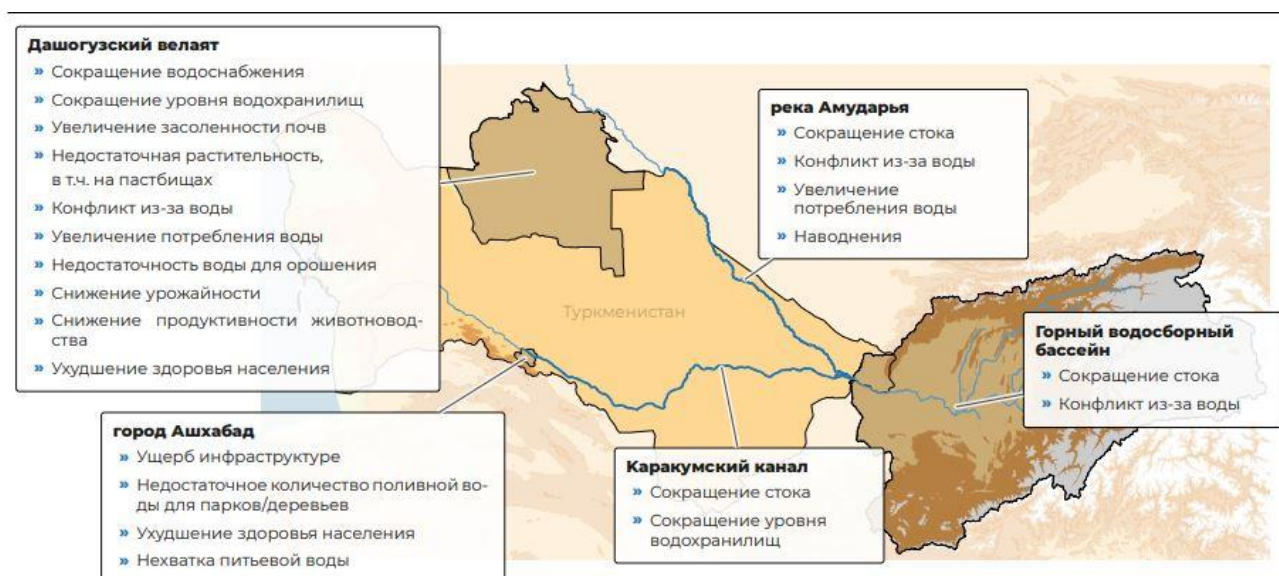


Рис. 4.4.1. Карта-схема гидрологического и метеорологического мониторинга в бассейне реки Амударья – г. Керки

## 5. Участок Хорезм - Дашогуз: Узбекистан – Туркменистан

### 5.1. Географическая характеристика бассейна, распределение /использование водных ресурсов

Участок Хорезм-Дашогуз находится на территории Туркменистана в нижнем течении реки Амударья. В Дашогузском велаяте, Туямуюнский гидрокомплекс, система водохранилищ с водами Амударьи, является основным источником водных ресурсов. Основные климатические риски района – повышение температуры воздуха и ветер, которые увеличивают испарение, в то время как высокий уровень отложения наносов, уменьшает емкость водохранилищ. Обширная оросительная сеть испытывает нагрузку от больших водопотерь из-за инфильтрации и испарения, что ставит под угрозу водную безопасность сельского хозяйства. Расположение Дашогузского велаята на территории Туркменистана и основные проблемы, связанные с климатическими рисками на рис.5.1.1. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-08/undp-tm-policy-brief-2024.pdf>



**Источник:** Виллнер, Биркандт и др. *Климатические риски для водных ресурсов и сельского хозяйства в Туркменистане – Отчет по оценке климатических рисков, уязвимостей, гендерной оценке и оценке уязвимых групп*, 2024г.

*Рис. 5.1.1. Расположение Дашогузского велаята на территории Туркменистана. Основные природные риски района*

Одной из основных проблем в трансграничном аспекте является сельскохозяйственный сток (сформированный в основном возвратными водами от орошения), негативно влияющий на здоровье населения и уменьшающий сельскохозяйственную продуктивность в бассейне реки Амударья. Туркменистан получает трансграничные воды из нескольких районов, включая воды Амударьи и возвратные воды из Хорезмской области Узбекистана. Качество этих вод, особенно возвратных, оставляет желать лучшего, вследствие их больших объемов и ожидаемого высокого уровня загрязнения. В настоящее время Туркменистан осуществляет размещение этих возвратных вод, что, в свою очередь, усиливает антропогенный пресс и угрозу загрязнения подземных водных объектов.

## **5.2. Существующие системы мониторинга и хранения информации**

[http://www.cawater-info.net/bk/water\\_law/pdf/tm\\_water\\_sector\\_assessment\\_ru.pdf](http://www.cawater-info.net/bk/water_law/pdf/tm_water_sector_assessment_ru.pdf)

На сегодняшний день в мониторинге водных ресурсов Туркменистана принимают участие следующие организации:

Государственный комитет по гидрометеорологии,

Управление водных ресурсов «Амударья» МКВК,

Министерство водного хозяйства,

Центр мониторинга окружающей среды (ЦМОС) МОП,

Санитарно-эпидемиологическая служба Министерства здравоохранения и медицинской промышленности,

Государственный концерн Туркменгеология.

Аналитический обзор водного сектора Туркменистана представленных лабораторий ведет журнал отбора проб, а также в тех лабораториях, где непосредственно проводятся химические анализы проб, ведутся соответствующие журналы анализа проб. Однако необходимо отметить, что подобные журналы ведутся в единственной копии, регистрируются и хранятся в самих лабораториях. Вся обработка и вычисления производятся вручную. Компьютерное оборудование в своем большинстве либо отсутствует полностью или морально и технически устарело, либо используется администрациями или в бухгалтериях. Обработка и обобщение полученной информации также производится вручную по причине отсутствия необходимого компьютерного оборудования и программного обеспечения. Обработанная информация также хранится в отчетах, электронные базы данных для этого не используются.

## **6. Разработка Рекомендаций по совершенствованию механизма обмена гидрометеорологической информацией между гидрометеорологическими службами стран ЦА**

На глобальном и региональном уровнях, являясь членом Всемирной Метеорологической Организации (ВМО), Членом Совета по гидрометеорологии (МСГ) Стран Содружества Независимых государств Национальные гидрометслужбы стран Центральной Азии через свою гидрометеорологическую службу обеспечивает доступ международного метеорологического сообщества к данным национальной сети наблюдений и получает информацию от НГМС других государств.

## **7. Основные пользователи гидрометеорологической информации на региональном уровне**

На региональном уровне пользователями гидрометеорологической информации являются НГМС Центральной Азии. Между НГМС ЦА имеются двусторонние Соглашения о научно-техническом сотрудничестве и Программы сотрудничества в области оперативно-производственной деятельности. В программах сотрудничества прописаны вид, время, регулярность и способ подачи информации. Осуществляется обмен фактической метеорологической, аэрологической, гидрологической, агрометеорологической информацией и информационной продукцией: прогнозами погоды, водности рек и притока воды в

водохранилища различной заблаговременности, штормовыми предупреждениями о стихийных гидрометеорологических явлениях, бюллетенями, обзорами и т.д.