



**Министерство охраны природы  
Республики Таджикистан**

**Главное управление по гидрометеорологии и  
наблюдениям за природной средой**

# **ВОДА — ЖИЗНЬ**

**Душанбе – 2003**

*...Рек незначительных нет!  
Надо беречь каждый ключик чистой воды.  
Это обращение «ко всем» мне кажется важным,  
потому что многие беды происходят от наших незнаний,  
равнодушия и беспечности. Но было бы ошибкой считать  
только «просветительством» и призывом беречь!  
В. Песков*

Невозможно себе представить мир без воды.

Вода – самое распространенное неорганическое соединение на Земле.

Вода – основа всех жизненных процессов, единственный источник кислорода в главном движущем процессе на Земле – фотосинтезе. Растения на 90%, животные - 75% состоят из воды, она и в нас самих - мы на 2/3 состоим из воды. Потери 10-20% воды живыми организмами приводят их к гибели. Вода необходима для питья, улучшения санитарных условий, сельского хозяйства, промышленности и бесчисленного количества других целей. Жизнь на Земле началась в воде; сегодня вода приносит жизнь страдающим от жажды городам и выжженным зноем сельскохозяйственным культурам и обеспечивает условия жизни для множества живых существ.

*«Планировщики и лица, принимающие решения, требуют информацию о путях удовлетворения ожидаемых запросов и оценки последствий, от которых могут страдать водные системы и окружающая среда в результате водохозяйственной деятельности и загрязнения».*

План действий, Конференция ВМО / МБР по  
Водным ресурсам, Сан-Хосе, Коста-Рика, 1996

Однако вода может также означать смерть и разрушения. Самыми суровыми стихийными бедствиями являются наводнения, которые убивают больше людей и

разрушают больше имущества, чем землетрясения, вулканические извержения или аналогичные опасные явления. Загрязненная вода несет в себе болезни и смерть для тех, кто ее пьет, и убивает птиц, рыбу и другие формы жизни, которым она нужна для выживания.

Вода – это одна из наиболее известных отличительных особенностей нашего мира:

- в жидком виде она заполняет озера, реки и водохранилища на поверхности Земли и окружающие нас моря и океаны;
- в виде газа она присутствует как водяной пар в атмосфере;
- в твердом виде она покрывает полярные регионы и высокие горы и преобразует пейзаж зимой;
- большое количество воды хранится также в земле, как в почве, так и в лежащих под нею пористых образованиях, известных как водоносные слои;
- вода присутствует в растениях и в наших телах – человек почти на 80% состоит из воды.

Значительная часть воды малопригодна для человеческих нужд, поскольку 97,5% всей воды на Земле представляет собой соленую воду, 2,5% - пресную воду, большая часть которой залегает глубоко или заморожена (рис.1). Легко можно использовать лишь очень небольшое количество пресной воды в реках и озерах, в почве и в неглубоких водоносных слоях. Таковы основные составляющие мировых водных ресурсов, питающихся осадками и талыми водами из ледников в некоторых районах и дополняющихся в некоторых местах осадениями росы и тумана.

Однако это – ресурсы, потенциально пригодные для использования, и поэтому они имеют ценность для человечества.

Деятельность человека изменяет гидрологический цикл и может серьезно загрязнить имеющиеся водные ресурсы. Вырубка деревьев и удаление растительного покрова, изменение землепользования, расширение площадей с искусственными покрытиями, строительство плотин и каналов, межбассейновые переброски рек, обводнение и иссушение, и многие другие виды деятельности изменяют гидрологический баланс. Оценка последствий таких изменений и использования человеком воды на заводах, в городах и на фермах требует детальных данных о количестве и качестве вод в данном месте или регионе.

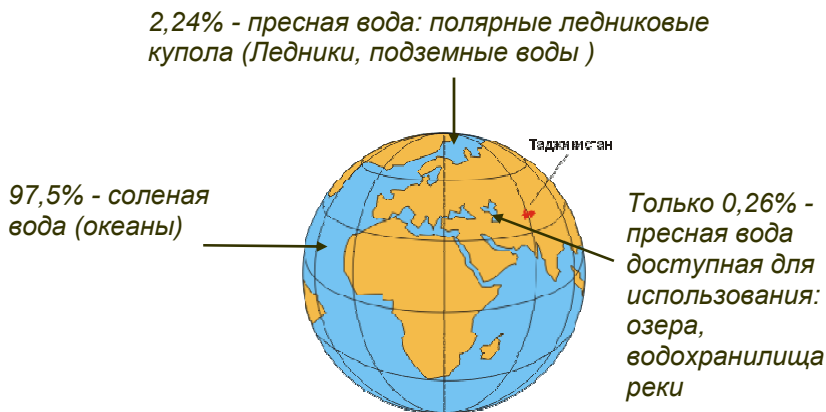


Рис. 1 Обеспеченность пресной водой

## КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД (загрязнение воды)

Научно-технический прогресс обеспечил невиданное возрастание человеческого могущества.

Человеческое общество проводит последовательную деятельность по улучшению условий своего обитания. Деятельность человека обязательно воздействует на окружающую среду изменяя ее состав.

В естественных условиях химический состав вод регулируется природными процессами. Поддерживается равновесие между поступлением химических элементов в воду и выведением их из нее. Природные воды находятся в сложных взаимоотношениях с живыми организмами, литосферой и атмосферой.

Загрязнение атмосферы, принявшее крупномасштабный характер нанесло и продолжает наносить ущерб водным ресурсам. Загрязняющие вещества рано или поздно из атмосферы выпадают на поверхность Земли. Эта и без того большая беда значительно усугубляется тем, что и в водные объекты, и на почву идет поток отходов. В течение веков водостоки и реки представляли собой удобное место для сброса отходов. Когда население было небольшим, а промышленность и сельское хозяйство примитивными, это не вызывало проблем. Но условия изменились, когда начался рост городов и произошла революция в промышленности и сельском хозяйстве. Сегодня загрязнения в воду поступают из многих различных источников и часто в больших объемах. Некоторые формы такого загрязнения обусловлены отсутствием обработки сточных вод, промышленными сбросами, вымыванием шахтных отходов, а также вымыванием остатков сельскохозяйственных удобрений и пестицидов. Уровень загрязнения воды изменяется от одного региона к другому в зависимости от плотности городской застройки, практики ведения сельского хозяйства и промышленности и наличия или отсутствия систем сбора и обработки сточных вод. В своем большинстве необработанные сточные воды попадают в близлежащие водотоки. Сброс тяжелых металлов, таких как свинец, медь,

цинк, хром, которые весьма токсичны для водной среды, являются одной из унаследованных проблем удерживания речными наносами. Некоторые тяжелые металлы накапливаются в организмах рыб и затем употребляются в пищу людьми. Также широко распространились повышенные уровни нитритов в поверхностных водах, связанные с интенсивным ведением сельского хозяйства и большими объемами удобрений (рис. 2).

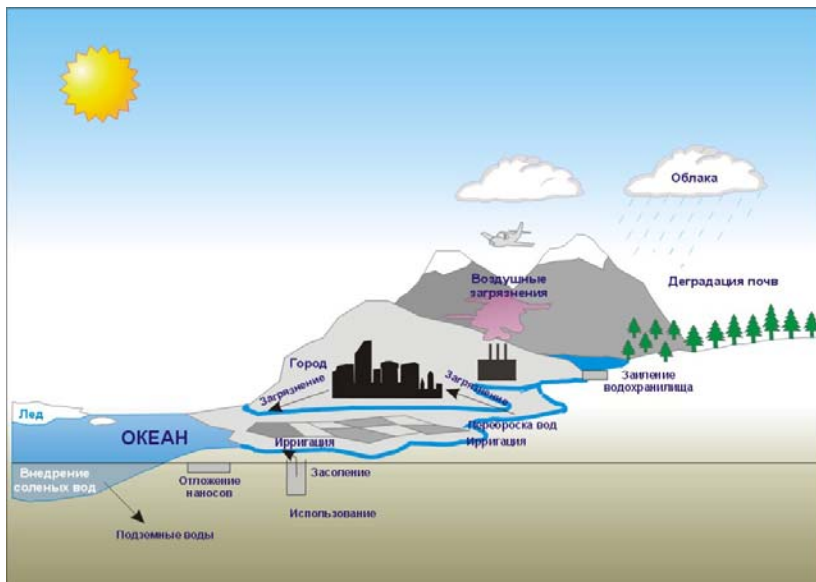


Рис. 2. Стрессы, оказываемые деятельностью человека, на земные и водные ресурсы

Концентрации антропогенных загрязнителей уменьшаются в зависимости от масштабов использования, хозяйственной деятельности и от политики по борьбе с загрязняющими выбросами.

С этой целью в прошлом XX веке при Республиканском Управлении Гидрометслужбы (после

образования суверенной Республики Таджикистан Управление Гидрометслужбы преобразовали в Главтаджикгидромет – Главное Управление по гидрометеорологии и наблюдениям за загрязнением природной среды) была образована лаборатория по наблюдению за загрязнением поверхностных вод суши (ЛНЗПВ).

Одной из важнейших проблем, связанных с рациональным ведением водного хозяйства, является сохранение требуемого качества воды во всех водоисточниках.

Проблема качества воды в Центральной Азии связана с демографическим и экономическим процессами, но в силу особенностей географического положения имеет свою ландшафтно-климатическую специфику.

Реки региона, являясь трансграничными, уже с верховий и на всем протяжении подвержены загрязняющему влиянию поступающих в них стоков.

Промышленные, бытовые, сельскохозяйственные сточные воды вносят большие изменения в их гидрохимический и биологический режим, изменяя качество воды.

В естественных условиях химический состав вод регулируется природными процессами. Поддерживается равновесие между поступлением химических элементов в воду и выведением их из нее. Промышленные, бытовые, сельскохозяйственные сточные воды, сбрасываемые в водные объекты, вносят большие изменения в их гидрохимический и биологический режим, изменяя качество воды.

Качество воды – это степень ее пригодности для использования.

Оценка загрязненности поверхностных вод осуществляется на основе гидрохимической информации,

получаемой путем периодического отбора проб воды на химический анализ в лаборатории Главтаджикгидромета.

Мониторинг качества поверхностных вод (рек, озер, водохранилищ) проводится на гидрохимической сети по правилам, устанавливающим единые требования к организации и проведению наблюдений и обработки получаемых данных.

Первые наблюдения за составом речной воды в Таджикистане были начаты в 1934 году. Они характеризовали естественное состояние природных вод и проводились на 14 водных объектах. Густота наблюдений в Азиатской части – 1 пункт на 18000 км<sup>2</sup>.

С 1964 года приступили к изучению химического состава поверхностных вод по расширенной программе. Анализ проб со всей сети производится в центральной лаборатории, расположенной в г. Душанбе.

Мониторинг осуществляется на всех крупных и важных в народном хозяйстве республике водоемах и водотоках – на 53 водных объектах: из них 47 реках (I, III и IV категорий), 5 озерах и 1 водохранилище (на 26 станциях) - таблица 1.

Система наблюдений за загрязнением поверхностных вод осуществляется в местах, подверженных влиянию хозяйственной деятельности человека и в районах минимального загрязнения – фоновые наблюдения (территории заповедников, парков, национальных парков).

В пунктах наблюдений организуют один или несколько створов. Местоположение их устанавливают гидрометеорологических особенностей водоема, расположения источника загрязнения, количества, состава, свойств сточных вод. При наличии организованного сброса сточных вод устанавливают два створа: один выше, а другой – ниже источника. Створы пунктов наблюдений за



качеством поверхностных вод в большинстве совпадают с гидропостами.

Пункты I категории – предназначены для получения информации о качестве воды в замыкающем створе пограничной реки, в районе населенного пункта с организованным сбросом сточных вод;

Пункты III категории – на водных объектах, где воздействие на качество воды носит умеренный и слабый характер (районы небольших городов, промышленные предприятия, места отдыха, места поступления стоков с сельскохозяйственных угодий) – карта 1;

Пункты IV категории – на водных объектах, не подверженных прямому воздействию (фоновые участки) – карта 2.

Периодичность проведения наблюдений (лабораторного контроля) и программа работ устанавливается в соответствии с категорией поста – от ежедневных гидрохимических наблюдений на постах I категории (р. Пяндж – Нижний Пяндж), до 7-12 раз в году на пунктах IV категории.

Определяемые показатели состава и свойств воды колеблются от 36 до 41. Требования к качеству воды базируются на показателях физического состояния и химического состава воды.

Основным руководящим документом для анализа проб является «Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши», Гидрометеоиздат, 1978 г., руководство для анализа проб воды Ростов-на-Дону, 1995 г. и методика определения загрязняющих веществ на фотометре SQ 118.

По физическому состоянию выделяют нерастворимые, коллоидные и растворимые примеси. Загрязнители делятся на минеральные, органические, бактериологические и

биологические. Физическое состояние определяется 7 показателями.

Химический состав воды характеризуется большим числом ингредиентов: газовый состав (4 показателя), главные ионы (6 показателей), органические вещества (7 показателей), биогенные компоненты и загрязняющие вещества неорганического происхождения (более 13 показателей). Самый распространенный загрязнитель водоемов – СПАВ – синтетически поверхностно активные вещества. Уже при небольших его концентрациях прекращается рост водорослей и другой растительности (фото 1).



Фото 1. Определение СПАВ.

Широко распространенным химическим загрязнителем являются пестициды. Список загрязняющих веществ, для которых утверждены предельно допустимые концентрации (ПДК), составляет 650 наименований, но список периодически дополняется. В анализе используется серия фотометрических и спектрофотометрических методов (фото 2, 3).



Фото 2. Спектрофотометрический анализ.



Фото 3. Работа на КФК-2.

В случае неустойчивости ряда ингредиентов определение их производят непосредственно у объекта в свежееотобранных пробах (анализ 1-го дня). Анализ включает определение: температуры ( $t^{\circ}$ ), запах, двуокись углерода ( $\text{CO}_2$ ), растворенный кислород ( $\text{O}_2$ ) и БПК<sub>5</sub> (биохимическое потребление кислорода) – фото 4, 5.



Фото 4. Анализ первого дня (у реки).



Фото 5. Определение температуры и растворенного кислорода (анализ 1-го дня).

К пробе высылаются записки с кратким описанием обстоятельств, установленных при отборе пробы воды (метеоусловия: дождь, ветер, пылевая буря и т.д.); результаты анализа 1-го дня и БПК<sub>5</sub>; фазой гидрометеорологического режима (например: межень или спад половодья для пунктов IV категории). Отобранные пробы консервируются и отправляются в лабораторию г. Душанбе.

Сеть мониторинга качества поверхностных вод в Таджикистане, развивается, в основном, для удовлетворения потребностей потребителей в мониторинговой информации с

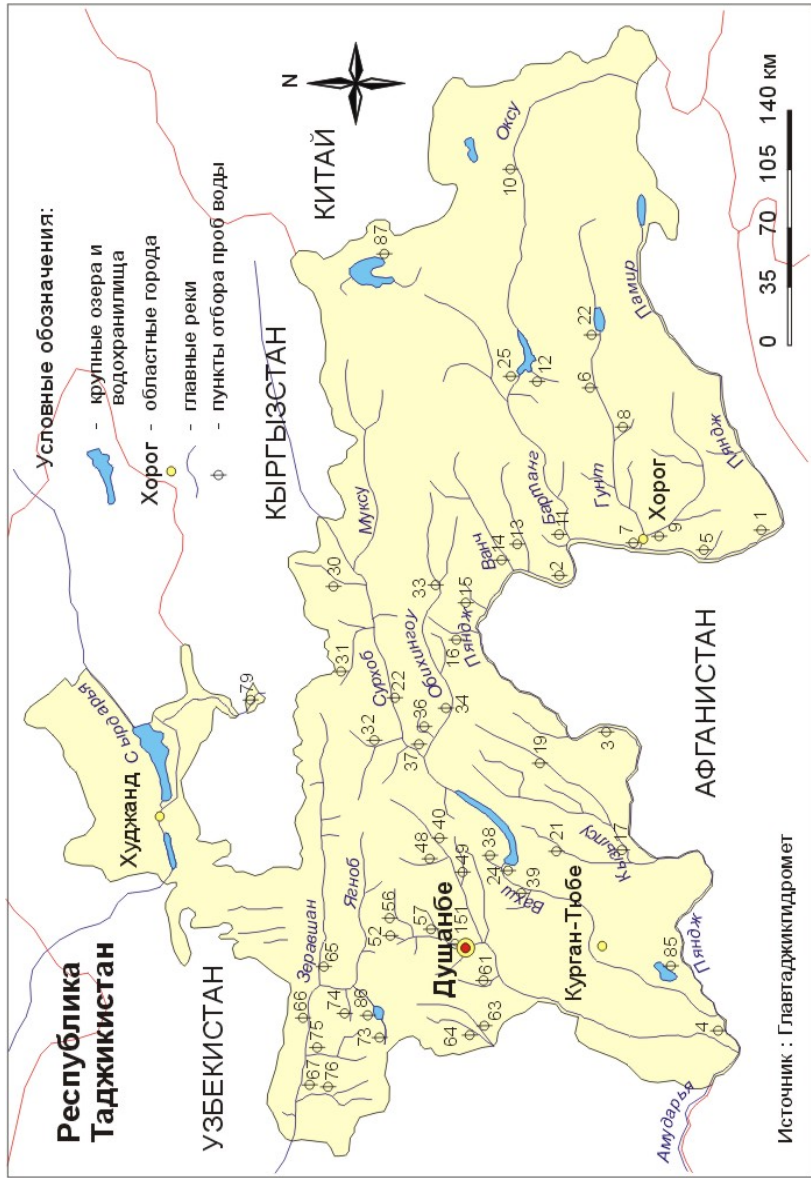
*Таблица 1*

**Список рек, каналов, водохранилищ и озер**

<b>Название водного объекта</b>	<b>Принадлежность к бассейну</b>	<b>Номер пункта контроля</b>
<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
р. Бартанг (Мургаб)	р. Пяндж	11-12
р. Ванч	р. Пяндж	18
р. Варзоб	р. Кафирнаган	56-57
р. Вахш	р. Амударья	32-26; 93
р. Гармчашма	р. Пяндж	28
оз. Гуликовское	Бессточное, в пойме р. Вахш	91
р. Гунт	р. Пяндж	07-08
р. Дагана	р. Вахш	48
р. Душанбинка	р. Кафирниган	151
р. Езган	р. Обихингоу	45
р. Зеравшан	Не доходит до р. Амударья	68-70; 78
р. Зидды	р. Варзоб	60
р. Иляк	р. Кафирниган	62
оз. Искандеркуль	р. Искандердарья	87
р. Исфара	Бессточная, разбирается на орошение, не доходит до р. Сырдарья	85-86

<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
оз. Каракуль	Бессточное, р. Бартанг	88
р. Каратаг	р. Сурхандарья	66
р. Кафирниган	р. Амударья	50-55
р. Кштут	р. Зеравшан	75
р. Кызылсу	р. Пяндж	22-23
р. Кызылсу	Р. Вахш (Сурхоб)	37
р. Лянгар	оз. Сарезское	15
р. Магияндарья	р. Зеравшан	81
р. Нурек	р. Вахш	47
вдхр. Нурекское	Проточное, р. Вахш	95
р. Обивисхарви	р. Пяндж	19
р. Обихингоу	р. Вахш	42-43
р. Обихимбоу	р. Пяндж	20
р. Пандама	р. Кафирниган	65
р. Пасрут	р. Фандарья	74
р. Пяндж	р. Амударья	02-05
р. Сардай-Миена	р. Кафирниган	50
оз. Сарезское	Проточное, р. Бартанг (Мургаб)	89
р. Сарбог	р. Вахш (Сурхоб)	40
р. Сарыоб	р. Обихингоу	44
р. Сарытаг	оз. Искандеркуль	73
р. Сурхуе	р. Обихингоу	46
р. Сырдарья	Аральское море	94
р. Таирсу	р. Кызылсу	26
р. Такоб	р. Ваззоб	58
р. Токузбулак	р. Гунт	29
р. Тайкуталь	р. Таков	59
р. Фандарья	р. Зеравшан	71
р. Ханака	р. Кафирниган	63-64
р. Харангон	р. Варзоб	61
р. Шахдара	р. Гунт	9
р. Шеркент	р. Каратаг	67
р. Ягноб	р. Фандарья	72
р. Язгулем	р. Пяндж	17
р. Яхрыч	р. Вахш (Сурхоб)	49
р. Яхсу	р. Кызылсу	24-25
оз. Яшилькуль	Проточное, р. Гунт	90





Карта 2. Пункты отбора проб воды 4 категории.



целью планирования экономической деятельности, а также принятия решений по снижению риска и последствий неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

Мониторинг включает систематические наблюдения за загрязнением, сбор, обработку, анализ и обобщение информации, а также выдачу данных (Ежегодники качества поверхностных вод); обобщение непрерывного сбора и длительного хранения комплексов надежных данных для использования нынешним и будущими поколениями; дает возможность правительствам вносить существенный вклад в защиту природы и населения, содействовать общему благосостоянию общества.

© Главное управление по гидрометеорологии  
и наблюдениям за природной средой  
Министерства охраны природы РТ  
734025 г. Душанбе, ул. Шевченко 47,  
тел. (992 372) 21-41-24, 21-52-91,  
fax: (992 372) 21-55-22, 27-61-81  
E-mail: meteo@tjinter.com