## ТИПОЛОГИЯ ВОДНЫХЕ РЕСУРСОВ УЗБЕКИСТАНА

Водные ресурсы Узбекистана являются частью водных ресурсов бассейна Аральского моря, и состоят из возобновляемых поверхностных и подземных вод, а также возвратных вод от антропогенного использования (сточных и дренажных вод).

В бассейне Аральского моря расположены два основных речных бассейна: Сырдарья на севере и Амударья на юге. Отдельные бассейны (закрытые, но относящиеся к Амударье) создают такие реки, как Кашкадарья, Зарафшан, Мургаб, Теджен, которые потеряли связь с основной рекой много веков назад.

Амударья является крупнейшей рекой Центральной Азии. Её длина от истоков Пянджа до Аральского моря составляет 2540 км, а площадь водосборного бассейна составляет 309000 км2. Она называется Амударьей от точки, где Пяндж соединяется с Вахшем. Три крупных правых притока (Кафирниган, Сурхандарья и Шерабад) и один левый приток (Кундуз) втекают в реку Амударья в среднем течении. Далее до Аральского моря она не имеет притоков. Максимальный расход наблюдается летом, а минимальный в январе-феврале.

Такое наличие стока в течение года очень благоприятно для использования речной воды на орошение. При пересечении равнины, от Керки до Нукуса, Амударья теряет большую часть своего стока на испарение, инфильтрацию и орошение. Амударья содержит в себе наносов больше всех рек в Центральной Азии, и по составу их уровень является одним из самых высоких в мире (после Хуанхе – Желтой реки в Китае). Основной сток Амударьи формируется на территории Таджикистана. Затем река протекает вдоль границы Афганистана с Узбекистаном, пересекает Туркменистан и вновь возвращается в Узбекистан и впадает в Аральское море.

С точки зрения водности, Сырдарья является второй наиболее важной рекой в Центральной Азии, но она длиннее по протяженности. От истоков Нарына ее длина составляет 3019 км, с площадью водосбора 219000 км2. Ее истоки лежат глубоко в Центральном Тянь-Шане. Река называется Сырдарьей после точки, где Нарын соединяется с Карадарьей. Река имеет ледниковое и снеговое питание, с преобладанием последнего. Водный режим характеризуется весенне-летнем половодьем, которое начинается в апреле. Крупнейший сброс - в июне. Основная часть Сырдарьинского речного стока образуется в Кыргызской Республике. Сырдарья течет через Узбекистан и Таджикистан и впадает в Северное Аральское море в Казахстане.

###  ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Перечень источников (рек), формирующих естественный поверхностный сток в бассейне Амударьи был обоснован в отделе гидрологии института “Средазгипроводхлопок” в рамках работ над Схемой комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна реки Амударьи в 1984 году. Согласно этому обоснованию суммарные ресурсы речного стока оцениваются по 34 составляющим, перечень которых приведен в таблице 1

**Таблица 1. Перечень гидрологических постов, где осуществляется учет суммарного речного стока бассейна реки Амударьи**

| N | Водохозяйственный район, река - пост |
| --- | --- |
| п/п |  |
| 1 | 2 |
| **I.** | **Верховья** |
| 1 | Пяндж - Нижний Пяндж |
| 2 | Вахш – приток к Нурекскому вдхр. |
| **II.** | **Кафирниганский** |
| 3 | Кафирниган - Чинар |
| 4 | Семиганч - Семиганч |
| 5 | Иляк - Наобадбало |
| 6 | Варзоб - Дагана |
| 7 | Лючоб - Лючоб |
| 8 | Ханака - Алибеги |
| **III.** | **Сурхандарьинский** |
| 9 | Каратаг - Ширкент |
| 10 | Туполанг – приток в Туполангское вдхр. |
| 11 | Сангардак - Кинегузар |
| 12 | Халкаджар - Устье |
| 13 | Шерабад - Шерабад |
| **IV.** | **Кашкадарьинский** |
| 14 | Кашкадарья - Варганза |
| 15 | Джиныдарья - Джауз |
| 16 | Акдарья - Хазарнова |
| 17 | Карасу - Улян |
| 18 | Танхыздарья - Катаган |
| 19 | Яккабагдарья - Татар |
| 20 | Тырнабулак - Ишкант |
| 21 | Кичикджар - Кенжигали |
| 22 | Лянгар - Уртадара |
| 23 | Кичик-Урадарья - Гумдулак |
| 24 | Катта – Урадарья - Базартепе |
| **V.** | **Зеравшанский** |
| 25 | Зеравшан - Дупули |
| 26 | Магиандарья - Суджа |
| **VI.** | **Реки Туркменистана** |
| 27 | Мургаб+Кушка – Тахтабазар+ж/д мост |
| 28 | Теджен - Пулихатум |
| 29 | Атрек - Кзылатрек |
| **VII.** | **Реки Афганистана** |
| 30 | Кундуз - Гирдаб |
| 31 | Хульм - Тангикурган |
| 32 | Балхаб - Рабатбала |
| 33 | Сарипуль - Сарипуль |
| 34 | Кайсар - Патабаба |

Аналогично, перечень источников (рек), формирующих естественный поверхностный сток в бассейне Сырдарьи был обоснован в отделе гидрологии института “Средазгипроводхлопок” в рамках работ над Схемой комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна реки Сырдарьи в 1987 году. Согласно этому обоснованию суммарные ресурсы речного стока оцениваются по 55 составляющим, перечень которых приведен в таблице 2.

**Таблица 2. Перечень гидрологических постов, где осуществляется учет суммарного речного стока бассейна реки Сырдарьи**

| N | Водохозяйственный район, река - пост |
| --- | --- |
| п/п |  |
| 1 | 2 |
| **I.** | **ВЕРХОВЬЯ р. НАРЫН** |
|  | Нарын - приток к Токтогульскому водохранилищу, в том числе: |
| 1 | Нарын - Учтерек |
| 2 | Торкент- устье |
| 3 | Узунахмат - устье р. Устасай |
| 4 | Чичкан - устье р. Балачичкан |
| 5 | Карасу левая - устье |
| 6 | Карасу правая - устье |
|  |  |
| **II.** | **ФЕРГАНСКАЯ ДОЛИНА** |
|  | Карадарья - приток к Андижанскому водохранилищу, в том числе: |
| 7 | Карадарья - Узген |
| 8 | Яссы - выше устья р. Зергер |
| 9 | Зергер - устье р. Тассай |
| 10 | Куршаб - Кочкората |
|  | **Реки междуречья Нарына и Карадарьи** |
| 11 | Кугарт - с.Михайловское |
| 12 | Чангет - к.Чангет |
| 13 | Тентяксай - к.Чарпак |
| 14 | Майлису - устье р.Кайрагач |
| 15 | Шайдансай - к.Шайдан |
|  | **Реки правобережья Сырдарьи** |
| 16 | Падшаата - устье р.Тосту |
| 17 | Чартаксай - к.Карабаг  |
| 18 | Чанач - Чаначсай |
| 19 | Кассансай - к.Кызылтокай |
| 20 | Урюкты - устье |
| 21 | Алабука - Ортотокай |
| 22 | Сумсарай - п.Сумсарай |
| 23 | Коксарексай - п.Каракурган |
| 24 | Гавасай - п.Гава |
| 25 | Алмасай - Сабузганский |
| 26 | Чадак - устье р.Джулайсай |
| 27 | Саи Аштсамгарского массива (Аштсай, Дигмайские родники и др.) |
|  | **Реки левобережья Сырдарьи** |
| 28 | Акбура - к.Тулекен |
| 29 | Аравансай - устье р.Каракол |
| 30 | Каракол - устье |
| 31 | Шанкол - к.Шанкол |
| 32 | Киргизата - к.Киргизата |
| 33 | Абширсай - к.Учтерек |
| 34 | Исфайрамсай - к.Учкургон |
| 35 | Шахимардан - к.Джидалик |
| 36 | Сох - к.Сарыканда |
| 37 | Исфара - к.Ташкурган |
| 38 | Ходжабакирган - к.Андархан |
| 39 | Аксу - ущелье Дазгон |
|  |  |
| **III.** |  **ЧАКИР (Чирчик, Ахангаран, Келес)** |
| 40 | Ахангаран - устье р.Ирташ |
|  | Чирчик - сумма рек, в том числе: |
| 41 | Пскем - устье р. Наувалисай |
| 42 | Коксу- устье |
| 43 | Чаткал - с. Чарвак |
| 44 | Угам - Ходжикент |
| 45 | Аксакатасай - с.Карамазар |
| 46 | Акташ - кур.Акташ |
| 47 | Саи междуречья Чирчика и Ахангарана (Таганбаши, Акча, Наугарзан и др.) |
| 48 | Келес - устье |
|  |  |
| **IV** |  **СРЕДНЕЕ ТЕЧЕНИЕ** |
| 49 | Реки Шахристанской котловины (Ширинсай, Шурбулак и др.) |
| 50 | Заамин - ст.Дуаба |
| 51 | Санзар - к.Кырк |
| 52 | Саи Фаришского массива (Маджерумсай, Сентябсай и др.) |
|  |  |
| **V** | **АРТУР (Арысь, Туркестан)** |
| 53 | Арысь - Шаульдер |
| 54 | Бугунь- Красный мост |
|  |  |
| **VI** | **НИЗОВЬЯ** |
| 55 | Реки Юго-Западного склона Каратау (Каратас, Баялдыр и др.) |

Оценка поверхностных водных ресурсов в бассейне Аральского моря для Амударьи и Сырдарьи была проведена с участием автора специалистами НИЦ МКВК. Взяв за основу перечень рек и гидропостов на них по бассейну Амударьи и Сырдарьи (Таблицы 2 и 3), был произведен сбор ретроспективной информации за весь имеющийся период учета стока по всем постам. Среднемесячные расходы воды (м3/с) по данным «Основных гидрологических характеристик по бассейну Амударьи и Сырдарьи», выпуска 1970, 1976 и 1980 годов, далее по Гидрологическим ежегодникам (до 1988 года). Более поздняя информация (до 2015 года) взята в отделе водного кадастра Главгидромета Республики Узбекистан.

Анализ исходных таблиц с собранными данными показал, что внутри рядов имеются пропуски, связанные с отсутствием наблюдений на многих постах. Для заполнения этих пропусков, а также для продолжения рядов по тем постам, наблюдения на которых прекращены (по разным причинам), нами составлен специальный алгоритм восстановления данных в рядах.

Для восстановления данных подобраны пары рек-аналогов. Подбор рек-аналогов производился по признаку территориального расположения рек в пределах одной зоны формирования стока, имеющих единство в источниках питания стока (ледниковое, снеговое, дождевое или смешанное питание). Для выбранных пар построены корреляционные зависимости между величинами годового стока за весь период наблюдений. При наличии данных по одной из рек на основании этой зависимости оцениваются отсутствующие данные по другой реке для одного и того же интервала времени.

На основе данных, собранных и восстановленных, произведена оценка общих ресурсов рек в бассейне Аральского моря с подразделением на бассейны рек Амударьи и Сырдарьи. На рисунках 1 и 2 представлены суммарные гидрографы годового стока бассейнов Амударьи, Сырдарьи.

Анализ суммарных гидрографов годового стока всех рек бассейнов Амударьи и Сырдарьи за весь период наблюдений позволил выделить определенную цикличность изменчивости годового стока во времени. Так, на гидрографе бассейна Сырдарьи (рис. 2.2) достаточно четко выделяются семь 12-летних циклов, начиная с 1928 года и заканчивая 2009 годом. На гидрографе Амударьи (рис. 2.1) достаточно четко выделяются четыре 19-летних цикла, начиная с 1934 года и заканчивая 2011 годом.



**Рис. 1. Гидрограф реки Амударьи**



**Рис. 2. Гидрограф реки Сырдарьи**

В результате углубления знаний и методов анализа данных в гидрологии выработалась методика оценки среднемноголетней величины суммарного стока рек крупного бассейна – так называемой нормы стока. Рекомендуется норму стока оценивать не по средней арифмитической величине за весь период наблюдений и не по величине стока 50%-ной обеспеченности, а по средней арифмитической величине ряда, соответствующего двум или трем полным циклам колебаний водности. Это позволяет учесть все характерные годы – маловодные и многоводные, на спаде и подъеме водности и т.д. Исходя из этого, нами для заключительной (более объективной) оценки величины нормы стока для рек бассейна Сырдарьи принят ряд данных (семь 12-летних циклов) с 1928 года по 2009 год; для рек бассейна Амударьи принят ряд данных (четыре 19-летних цикла) с 1934 года по 2011 год.

Оценка нормы стока представлена в таблицах 3 и .4. Таким образом, среднее многолетнее значение для Сырдарьи равно 37203 млн.м3/год и 79280 млн.м3/год - для Амударьи, а общий сток рек составил 116483 млн.м3/год.

Таблица 3. Природный речной сток в бассейне Амударьи

(средний многолетний сток за период четырех 19-летних циклов водности

в период 1934-2011, км3/год)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Речной бассейн | Речной сток, форматированный в пределах страны  | Итого по бассейну р.Амударья |
| Кыргызская Республика | Таджикистан | Узбекистан | Туркме-нистан | Афганистан и Иран |
|
| Пяндж | - | 31.089 | - | - | 3.200 | 34.289 |
| Вахш | 1.604 | 18.400 | - | - | - | 20.004 |
| Кафирниган | - | 5.452 | - | - | - | 5.452 |
| Сурхандарья | - | 0.320 | 3.004 | - | - | 3.324 |
| Кашкадарья | - | - | 1.232 | - | - | 1.232 |
| Зерафшан | - | 4.637 | 0.500 | - | - | 5.137 |
| Мургаб | - | - | - | 0.868 | 0.868 | 1.736 |
| Теджен | - | - | - | 0.560 | 0.561 | 1.121 |
| Атрек | - | - | - | 0.121 | 0.121 | 0.242 |
| Реки Афганистана | - | - | - | - | 6.743 | 6.743 |
| Итого по бассейну Аральского моря | (km3) | 1.604 | 59.898 | 4.736 | 1.549 | 11.593 | 79.280 |
| (%) | 2.0 | 75.6 | 6.0 | 1.9 | 14.6 | 100 |

Таблица 4. Природный сток бассейна Сырдарьи

(средний многолетний сток за семь 12-летних циклов водности

в период 1928-2009, км3/год)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Речной бассейн | Речной сток, форматированный в пределах страны | Итого по бассейну р.Сырдарья |
| Кыргызская Республика | Казахстан | Таджики- стан | Узбекистан |
| Нарын | 14.544 | - | - | - | 14.544 |
| Карадарья | 3.921 | - | - | - | 3.921 |
| Реки между Нарыном и Карадарьей | 1.760 | - | - | 0.312 | 2.072 |
| Правый берег Ферганской долины | 0.780 | - | - | 0.408 | 1.188 |
| Левый берег Ферганской долины | 3.500 | - | 0.855 | 0.190 | 4.545 |
| Реки среднего течения | - | - | 0.150 | 0.145 | 0.295 |
| Чирчик | 3.100 | 0.749 | - | 4.100 | 7.949 |
| Ахангаран | - | - | - | 0.659 | 0.659 |
| Келес | - | 0.247 | - | - | 0.247 |
| Арысь и Бугунь | - | 1.183 | - | - | 1.183 |
| Реки нижнего течения | - | 0.600 | - | - | 0.600 |
| Итого по бассейну р.Сырдарья | (км3) | 27.605 | 2.426 | 1.005 | 6.167 | **37.203** |
| (%) | 74.2 | 6.5 | 2.7 | 16.6 | 100 |

Ежегодные водные ресурсы в соответствии с колебаниями водности меняются от маловодных лет (95% вероятности) до многоводных лет (5% вероятности) в следующих пределах: для Амударьи 58,6-109,9 км3 и Сырдарьи 23,6-51,1 км3.

### 2. ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ В БАССЕЙНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ДОЛЯ УЗБЕКИСТАНА

Основным юридическим документом, где дано понятие “трансграничных вод”, и который мы примем в нашей работе за основу - это *“Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер”. ООН, совершено в Хельсинки, 17 марта 1992 года.* В статье 1 (стр.2) этой Конвенции дано следующее определение трансграничных вод:

 **“Трансграничные воды” означают любые поверхностные или подземные воды, которые обозначают, пересекают границы между двумя или более государствами или расположены на таких границах...”**

Таким образом, опираясь на данное понятие можно принять упрощенный методический подход к разделению речных вод на трансграничные и местные национальные. Достаточно с помощью ГИС (геоинформационной системы ArcView) построить гидрографическую карту и наложить на нее государственные границы. Те реки, которые пересекают или соприкасаются с границами и являются трансграничными. В рамках работы по заданию МКВК в 1998 – 2000 годах мы приняли данный методический подход как **базовый**.

Следует сказать, что вышеприведенный методический прием все еще спорен. Проблема в том, как оценивать притоки трансграничных рек, которые не пересекают границ государств, но впадают в трансграничные реки и влияют на их количественные и качественные параметры. Принадлежность территории зоны формирования стока тому или иному государству еще не означает, что формируемый на этой территории объем воды является собственностью этого государства. Если сформированный объем воды протекает по реке, имеющей трансграничное простирание, то эту воду следует считать трансграничной. Чтобы избежать дальнейшего недопонимания, необходимо прояснить изначальные свойства трансграничных вод. Вода в реках не находится в состоянии покоя, то есть одни и те же массы воды формируются на территории одной страны, расположенной в верхней части бассейна реки, и протекая по реке проходят по территории всех стран в пределах бассейна. Таким образом, водные ресурсы реки, меняя место нахождения, “периодически” становятся собственностью то одного, то другого государства. Поэтому относиться к ним следует как к совместной собственности.

Исходя из всего вышеизложенного примем два варианта оценки трансграничных вод:

* базовый (строго по определению Хельсинской Конвенции) - только реки пересекающие границы;
* предлагаемый - учет рек всех порядков, впадающих в трансграничные реки.

Автором совместно со специалистами НИЦ МКВК в 1998 - 2000 годах было произведено распределение стока по зонам формирования в государствах с помощью ГИС-технологий.

Для этого было произведено построение карты с использованием ГИС (Геоинформационная система ArcView), показывающей пространственное расположение всех источников, перечисленных в таблицах 1 и 2.

**Таблица 5. Разделение рек бассейна реки Амударьи на трансграничные и местные по признаку пересечения государственных границ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N | Водохозяйственный район, река - пост | Транс- | Местная | Государ- |
| п/п |  | граничная |  | ство |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **I.** |  **Верховья** |  |  |  |
| 1 |  Пяндж – Нижний Пяндж | + |  |  |
| 2 | Вахш - приток к Нурекскому вдхр. |  | + | Тадж. |
| **II.** | **Кафирниганский** |  |  |  |
| 3 | Кафирниган - Чинар | + |  |  |
| 4 | Семиганч - Семиганч |  | + | Тадж. |
| 5 | Иляк - Наобадбало |  | + | Тадж. |
| 6 | Варзоб - Дагана |  | **+** | Тадж. |
| 7 | Лючоб - Лючоб |  | + | Тадж. |
| 8 | Ханака - Алибеги |  | + | Тадж. |
| **III.** | **Сурхандарьинский** |  |  |  |
| 9 | Каратаг - Ширкент |  | + | Тадж. |
| 10 | Туполанг – приток к Туполангскому вдхр. |  | + | Узб. |
| 11 | Сангардак - Кинегузар |  | + | Узб. |
| 12 | Халкаджар - Устье |  | + | Узб. |
| 13 | Шерабад - Майдан |  | + | Узб. |
| **IV.** | **Кашкадарьинский** |  |  |  |
| 14 | Кашкадарья - Варганза |  | + | Узб. |
| 15 | Джиныдарья - Джауз |  | + | Узб. |
| 16 | Кичик-Урадарья - Гумдулак |  | + | Узб. |
| 17 | Акдарья - Хазарнова |  | + | Узб. |
| 18 | Карасу - Улян |  | + | Узб. |
| 19 | Танхыздарья - Катаган |  | + | Узб. |
| 20 | Яккабагдарья - Татар |  | + | Узб. |
| 21 | Тырнабулак - Ишкант |  | + | Узб. |
| 22 | Кичикджар - Кенжигали |  | + | Узб. |
| 23 | Лянгар - Уртадара |  | + | Узб. |
| 24 | Катта-Урадарья - Базартепе |  | + | Узб. |
| **V.** | **Зеравшанский** |  |  |  |
| 25 | Зеравшан - Дупули | + |  |  |
| 26 | Магиандарья - Суджа |  | + | Тадж. |
| **VI.** | **Реки Туркменистана** |  |  |  |
| 27 | Мургаб+Кушка – Тахтабазар+ж/д мост | + |  |  |
| 28 | Теджен - Пулихатум | + |  |  |
| 29 | Атрек - Кзылатрек | + |  |  |
| **VII.** | **Реки Афганистана** |  |  |  |
| 30 | Кундуз - Гирдаб |  | **+** | Афг. |
| 31 | Хульм - Тангикурган |  | + | Афг. |
| 32 | Балхаб - Рабатбала |  | + | Афг. |
| 33 | Сарипуль - Сарипуль |  | + | Афг. |
| 34 | Кайсар - Патабаба |  | + | Афг. |

Для определения использовались топоосновы масштаба 1:200000. На покрытие рек было наложено покрытие, показывающее расположение государственных границ. В результате получена электронная карта, отображающая расположение государственных границ и основных рек бассейна. Выявление трансграничных источников (рек) было осуществлено по признаку пересечения государственных границ (базовый вариант). Результаты визуального анализа по базовому варианту приведены в таблицах 5 и 6.

**Таблица 6. Разделение рек бассейна реки Сырдарьи на трансграничные и местные по признаку пересечения государственных границ**

| Nп/п | Водохозяйственный район, река - пост | Транс-граничная | Местная | Государ-ство |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **I.** |  **ВЕРХОВЬЯ р. НАРЫН** |  |  |  |
|  | Нарын - приток к Токтогульскому водохранилищу, в т.ч.: | Да | - | - |
| 1 | Нарын - Учтерек | Да | - | - |
| 2 | Торкент- устье | - | Да | Кырг. |
| 3 | Узунахмат - устье р. Устасай | - | Да | Кырг. |
| 4 | Чичкан - устье р. Балачичкан | - | Да | Кырг. |
| 5 | Карасу левая - устье | - | Да | Кырг. |
| 6 | Карасу правая - устье | - | Да | Кырг. |
| **II.** | **ФЕРГАНСКАЯ ДОЛИНА** |  |  |  |
|  | Карадарья - приток к Андижанскому водохранилищу, в т.ч.: | Да | - | - |
| 7 | Карадарья - Узген | Да | - | - |
| 8 | Яссы - выше устья р. Зергер | - | Да | Кырг. |
| 9 | Зергер - устье р. Тассай | - | Да | Кырг. |
| 10 | Куршаб - Кочкората | - | Да | Кырг. |
|  | **Реки междуречья Нарына и Карадарьи** |  |  |  |
| 11 | Кугарт - с.Михайловское | Да | - | - |
| 12 | Чангет - к.Чангет | - | Да | Кырг. |
| 13 | Тентяксай - к.Чарпак | Да | - | - |
| 14 | Майлису - устье р.Кайрагач | Да | - | - |
| 15 | Шайдансай - к.Шайдан | Да | - | - |
|  | **Реки правобережья Сырдарьи** |  |  |  |
| 16 | Падшаата - устье р.Тосту | Да | - | - |
| 17 | Чартаксай - к.Карабаг  | Да | - | - |
| 18 | Чанач - Чаначсай | Да | - | - |
| 19 | Кассансай - к.Кызылтокай | Да | - | - |
| 20 | Урюкты - устье | - | Да | Кырг. |
| 21 | Алабука - Ортотокай | - | Да | Кырг. |
| 22 | Сумсарай - п.Сумсарай | Да | - | - |
| 23 | Коксарексай - п.Каракурган | Да | - | - |
| 24 | Гавасай - п.Гава | Да | - | - |
| 25 | Алмасай - Сабузганский | - | Да | Кырг. |
| 26 | Чадак - устье р.Джулайсай | - | Да | Узб. |
| 27 | Саи Аштсамгарского массива (Аштсай, Дигмайские саи) | - | Да | Тадж. |
|  | **Реки левобережья Сырдарьи** |  |  |  |
| 28 | Акбура - к.Тулекен | Да | - | - |
| 29 | Аравансай - устье р.Каракол | Да | - | - |
| 30 | Каракол - устье | - | Да | Кырг. |
| 31 | Шанкол - к.Шанкол | - | Да | Кырг. |
| 32 | Киргизата - к.Киргизата | Да | - | - |
| 33 | Абширсай - к.Учтерек | Да | - | - |
| 34 | Исфайрамсай - к.Учкургон | Да | - | - |
| 35 | Шахимардан - к.Джидалик | Да | - | - |
| 36 | Сох - к.Сарыканда | Да | - | - |
| 37 | Исфара - к.Ташкурган | Да | - | - |
| 38 | Ходжабакирган - к.Андархан | Да | - | - |
| 39 | Аксу - ущелье Дазгон | Да | - | - |
| **III.** | **ЧАКИР (Чирчик, Ахангаран, Келес)** |  |  |  |
| 40 | Ахангаран - устье р.Ирташ | - | Да | Узб. |
|  | Чирчик - сумма рек, в том числе: |  |  |  |
| 41 | Пскем - устье р. Наувалисай | - | Да | Узб. |
| 42 | Коксу- устье |  | Да | Узб |
| 43 | Чаткал - с. Чарвак | Да | - | - |
| 44 | Угам - Ходжикент | Да | - | - |
| 45 | Аксакатасай - с.Карамазар | - | Да | Узб. |
| 46 | Акташ - кур.Акташ | - | Да | Узб. |
| 47 | Саи междуречья Чирчика и Ахангарана (Таганбаши, Акча, Наугарзан и др.) | - | Да | Узб. |
| 48 | Келес - устье | - | Да | Каз. |
| **IV** | **СРЕДНЕЕ ТЕЧЕНИЕ** |  |  |  |
| 49 | Реки Шахристанской котловины (Ширинсай, Шурбулак) | - | Да | Тадж. |
| 50 | Заамин - ст.Дуаба | - | Да | Узб. |
| 51 | Санзар - к.Кырк | - | Да | Узб. |
| 52 | Саи Фаришского массива (Маджерумсай, Сентябсай и др.) | - | Да | Узб. |
| **V** |  **АРТУР (Арысь, Туркестан)** |  |  |  |
| 53 | Арысь - Шаульдер | - | Да | Каз. |
| 54 | Бугунь - Красный мост | - | Да | Каз. |
| **VI** | **НИЗОВЬЯ** |  |  |  |
| 55 | Реки Юго-Западного склона Каратау (Каратас, Баялдыр) | - | Да | Каз. |

Также было произведено выявление трансграничных источников (рек всех порядков) по признаку их привязки к реке первого порядка, пересекающей государственные границы (предлагаемый вариант). Если принять во внимание тот факт, что мелкие реки второго и третьего порядка доносят свою воду до трансграничных рек (реки первого порядка) и тем самым влияют на изменение объема стока и качества воды в последних, то практически все реки в бассейне Сырдарьи следует относить к трансграничной части. Другими словами, все 100% речных вод в бассейнах Амударьи и Сырдарьи являются трансграничными.

Обобщённые данные показывают (табл. 7), что в Кыргызской Республике формируется 25,1%, в Таджикистане-52%, в Узбекистане-9,6%, в Казахстане -2,1%, в Туркменистане-1,2%, в Афганистане и Иране-10% от общего объема поверхностных ресурсов бассейна Аральского моря.

**Таблица 7. Общий естественный сток реки по источникам в бассейне Аральского моря (многолетний сток, км3/год)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Страна | Речной бассейн | Бассейн Аральского моря |
| Сырдарья | Амударья | Km3 | % |
| Казахстан | 2.426 | - | 2.426 | 2.1 |
| Кыргызская Республика | 27.605 | 1.604 | 29.209 | 25.1 |
| Таджикистан | 1.005 | 59.578 | 60.583 | 52.0 |
| Туркменистан | - | 1.549 | 1.549 | 1.2 |
| Узбекистан | 6.167 | 5.056 | 11.223 | 9.6 |
| Афганистан и Иран | - | 11.593 | 11.593 | 10.0 |
| Итого по бассейну Аральского моря | **37.203** | **79.280** | **116.483** | **100** |

(Источник НИЦ МКВК)

### 3. ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ РЕСУРСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В УЗБЕКИСТАНЕ

На территории республики имеются 97 месторождений подземных вод, в т.ч. 19 отнесено к категории охраняемых природных территорий - зоны формирования месторождений пресных подземных вод.

Ресурсы подземных вод распределены неравномерно по территории республики и более 30% населения испытывают острый дефицит в качественной воде и остаются мало водообеспеченными. Запасы пресных подземных вод (минерализацией до 1 г/л) сосредоточены в основном в Ташкентской (28,5%), Самаркандской (13,7%), Сурхандарьинской (13,1%), Наманганской (12,8%) и Андижанской (12,3%) областях. Бухарская и Навоийская области не обеспечены пресными подземными водами (менее 0,3%), а в Республике Каракалпакстан и Хорезмской области запасы пресных подземных вод полностью истощены.

По состоянию на 01.01.2017г. естественные ресурсы пресных и слабосолоноватых подземных вод составляют 27584 млн.м3. Основная масса естественных ресурсов подземных вод (84,7%) сформирована в горно-складчатой гидрогеологической области и только 15,3% поземных ресурсов сформировано в платформенной гидрогеологической области. В большинстве своем месторождения подземных вод имеют довольно сильную гидравлическую взаимосвязь с поверхностным стоком. Это проявляется посредством уменьшения поверхностного стока при чрезмерном отборе подземных вод. С учетом этого, а также на основе мощности оборудованных скважин по каждому месторождению государственными комиссиями утверждены запасы, разрешенные для отбора. Пригодные для использования в отраслях экономики прогнозные ресурсы пресных подземных вод (с минерализацией меньше 1 г/л) составляют всего 40,4% от общих естественных ресурсов подземных вод – или 9424 млн.м3. Общая величина утвержденных эксплуатационных запасов составляет 6134 млн. м3, из них общий годовой отбор составляет 5320 млн.м3. Использование эксплуатационных запасов по областям республики показано на рис.2.8[[1]](#footnote-1).

**Таблица 8. Запасы подземных вод и их использование в Узбекистане (млн. м3/год)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Региональ-ные запасы | Запасы, утвержден-ные к исполь-зованию | Факти-ческий водозабор  | В том числе, использовано по целям |
| Год | Питьевое водоснаб-жение | Промыш-ленность  | Орошение  | Вертикальный дренаж | Пробная откачка | Прочее |
| 1990 | 18455 | 8700 | 8100 | 4600 | 900 | 1800 | 450 | 100 | 250 |
| 2008 | 18200 | 7500 | 6063 | 2613 | 560 | 1500 | 1300 | 45 | 45 |
| 2011 | 17900 | 6515  | 5372 | 2300 | 560 | 1260 | 1200 | 30 | 22 |
| 2017 | 9424 | 6134 | 5320 | 3120 | 1030 | 1100 | - | - | 70 |

В республике насчитывается 119 городов, 1064 поселков городского типа и 11088 сельских населенных пунктов. Из них за счет разведанных запасов подземных вод обеспечиваются питьевой водой 69 городов (58%), 335 поселков городского типа (31%) и 2902 сельских населенных пунктов (26%). Оставшиеся населённые пункты обеспечиваются за счёт других источников водоснабжения (поверхностные воды, неутверждённые запасы, колодцы, водоводы и пр.).

В течение 2008-2016 годов отбор пресных и солоноватых подземных вод, как из утверждённых, так и из неутверждённых запасов имел тенденцию в сторону убывания в виду сокращения использования этих вод в орошаемом земледелии и откачки скважинами вертикального дренажа.

Как видно из рисунка 7, интенсивное развитие промышленности и сельского хозяйства за последние два десятилетия оказало негативное воздействие на состояние пресных подземных вод, что привело к значительному сокращению их запасов и истощению отдельных месторождений вследствие несанкционированного строительства водозаборных сооружений и бесконтрольного отбора воды.

**Рисунок 8. Использование эксплуатационных запасов подземных вод по областям**

Из-за неудовлетворительного состояния отводящей сети поверхностных вод и дренажных систем, интенсивного подъема уровня подземных вод, а также отсутствия планомерного гидрогеологического мониторинга в отдельных территориях республики наблюдается подтопление некоторых городов и других населенных пунктов.

Действующая система мониторинга подземных вод не позволяет своевременно и полноценно оценить роль негативных факторов, влияющих на загрязнение водоносных горизонтов, истощение запасов подземных вод и подтопление территорий населенных пунктов.

В отдельных регионах с дефицитом воды питьевого качества недостаточно внедряются современные технологии, не реализуется имеющийся потенциал по производству необходимого оборудования и установок по опреснению воды.

Инвентаризация более 10 тысяч скважин на воду, проведенная в феврале-марте 2017 года, показала, что указанные негативные факторы продолжают влиять на состояние подземных вод. Так результаты инвентаризации выявили:

* бесконтрольный отбор подземных вод из более 60 процентов скважин и продолжение загрязнения и истощения их запасов;
* отбор 59 процентов подземных вод из не утвержденных запасов;
* наличие реальной угрозы безвозвратной потери более половины имеющихся ресурсов пресных подземных вод в ближайшие десятилетия.

С учетом необходимости срочного решения вышеуказанных проблем принято постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по упорядочению контроля и учета рационального использования запасов подземных вод на 2017-2021 годы» от 4 мая 2017 года.

В частности, постановлением введен с 1 июля 2017 года порядок, в соответствии с которым:

* эксплуатационные скважины, пробуренные без получения в установленном порядке разрешения, но с учетом соблюдения технических требований, подлежат оформлению соответствующими водопользователями и водопотребителями для дальнейшего пользования в установленном порядке;
* эксплуатационные скважины, пробуренные без получения в установленном порядке разрешения и в нарушение технических требований, подлежат ликвидации в установленном порядке с учетом подключения соответствующих водопользователей и водопотребителей к альтернативным источникам воды;
* выдача в установленном порядке юридическим и физическим лицам гидрогеологического заключения на бурение скважин на воду осуществляется исключительно подведомственными гидрогеологическими предприятиями Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам;
* разрешение на бурение скважин на воду выдается Государственным комитетом Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам при наличии заключения государственной экологической экспертизы Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды.

Постановлением определены обязанности государственных органов по обеспечению надлежащего контроля и учета рационального использования подземных вод, а также водопользователей и водопотребителей – по рациональному использованию водных ресурсов, ведению надлежащего учета объема забираемой воды, предотвращению их загрязнения и истощения.

Важное значение имеет утвержденная постановлением Программа мер по упорядочению контроля и учета рационального использования запасов подземных вод на 2017-2021 годы, включающая:

* комплекс мероприятий по упорядочению контроля и учета рационального использования запасов подземных вод;
* целевые параметры прироста утверждаемых запасов пресных подземных вод;
* параметры расширения сети наблюдательных пунктов мониторинга подземных вод;
* меры по укреплению материально-технической базы гидрогеологических предприятий Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам, строительству и обустройству производственных баз территориальных гидрогеологических станций Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам;
* параметры строительства и капитального ремонта дренажных и наблюдательных скважин и коллекторов в городах и районных центрах.

На финансирование Программы предусматривается направить порядка 396 миллиардов сумов за счет средств Государственного бюджета, международных финансовых институтов и местных бюджетов.

Также для организации промышленного выпуска опреснительных установок отечественного производства и оснащения ими соответствующих населенных пунктов предусмотрено проведение до конца 2017 года опытно-экспериментальных работ в Республике Каракалпакстан, Бухарской, Навоийской и Хорезмской областях.

Наряду с этим, в целях обеспечения предприятий Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам и Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан профильными кадрами, начиная с 2017/2018 учебного года в Ташкентском институте ирригации и мелиорации предусмотрено организовать подготовку кадров по направлению образования «Мелиоративная гидрогеология».

Реализация настоящего постановления позволит:

* первое – внедрить эффективные механизмы контроля и учета рационального использования подземных вод;
* второе – повысить эффективность гидрогеологических работ по приросту запасов пресных подземных вод и обеспечить водоснабжение дополнительно 7 городов, 21 поселка и 426 сельских населенных пунктов;
* третье – организовать эффективный мониторинг за состоянием подземных вод с учетом расширения их сети на 1 155 скважин и установки 500 единиц современных автоматизированных систем ведения наблюдений за их состоянием;
* четвертое –предотвратить подтопление 132 городов и районных центров за счет увеличения количества дренажных скважин на 715 единиц и протяженности коллекторов на 280 км и, таким образом, качественно улучшить условия жизни людей во многих населенных пунктах нашей страны.

Сложная проблема - и методология оценки подземных вод. Подземные воды - неотъемлемая часть общих водных ресурсов суши. Как правило, они имеют местное значение. Однако, формирование, движение, режим уровня и качества подземных вод определяются природными факторами с учетом антропогенного влияния, и ни в коей мере не зависят от любых административных границ. Исходя из этого, значительная часть подземных вод бассейна Аральского моря является трансграничными (по экспертной оценке Сорокина И.А. – САНИИРИ в 1996-97 годах) к трансграничным можно отнести ориентировочно около 30% запасов подземных вод региона). Это:

* Ферганская долина и выход из нее, где имеется постоянно огромное взаимовлияние подземных вод Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана друг на друга и на окружающую территорию, а также на сток реки Сырдарьи и ее основных притоков Карадарья и Нарын (включая Аштский, Бургандинский, Ляйлякский, Матчинский и др.массивы);
* Чирчикская долина с взаимовлиянием Узбекистана, Казахстана и Кыргызстана друг на друга;
* зона Тюямуюнского водохранилища и отводящих от него каналов (Туркменистан и Узбекистан);
* подгорная зона Голодной степи с перемежающимися подземными водами Таджикистана и Узбекистана;
* район подземных вод границы Кашкадарьинской и Чарджоуской области и ряд других.

### 4. ВОЗВРАТНЫЕ ВОДЫ

Возвратные воды являются дополнительным источником ресурсов, но из-за сравнительно высокой минерализации они также являются источником загрязнения окружающей среды. Сегодня около 88% этой воды составляют коллекторно-дренажные воды, а остальное - сельскохозяйственные и промышленные сточные воды. Известно, что наряду с развитием орошения увеличивается объем возвратных вод; наиболее интенсивным рост был в 1970-1990 годах. Но, в связи с уменьшением водозабора с 2000 года формируемый объем возвратных вод стал снижаться, и некоторая его пригодная часть используется вторично в сельском хозяйстве для орошения (рис.9 и 10).

**Возвратные воды** *– воды после использования.*

*88% общих возвратных вод формируются на территории ирригационных систем. Они состоят из сбросных - поверхностных вод, стекающих с полей в коллекторную сеть и дренажных - фильтрационного подземного стока.*

*12% - сточные воды после использования в промышленности, коммунально-бытовом хозяйстве в городах и сельской местности.*

Оценки возвратных вод, сделанные автором во время работы в НИЦ МКВК, основанные на материалах базы данных CAWATER показывают, что на уровне начала 1990-х годов общий объем возвратных вод по бассейну Сырдарьи составлял около 16,9 км3 в год, из которого дренажные воды составляли 92%. Остальной объем приходился на сточные воды. Аналогично - по бассейну Амударьи общий объем возвратных вод на уровне начала 1990-х годов был около 19,5 км3 в год, из которых 95% дренажные воды. В 2017 году, при снижении общего объема возвратных вод более чем на 15%, доля сточных вод в общем объеме возвратного стока увеличилась и составила до 10%. По административной принадлежности доли формируемых возвратных вод в бассейне Аральского моря распределялись следующим образом (таблицы 9 и 10):

**Таблица 9. Формирование коллекторно-дренажных вод в бассейне Аральского моря (км3/год)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Страна** | **по бассейну Сырдарьи** | **по бассейну Амударьи** |
| **Период оценки** | **1990-1995** | **2010-2017** | **1990-1995** | **2010-2017** |
| Общий объем формируемого возвратного стока, км3 в год | 16,9 | 16,5 | 19,5 | 18,9 |
| В том числе, от общего объема:  |  |  |  |  |
| Казахстан  | 16% | 22% | - | - |
| Кыргызская Республика | 14% | 6% | - | - |
| Таджикистан | 7% | 8% | 12% | 11% |
| Туркменистан | - | - | 19% | 27% |
| Узбекистан | 63% | 64% | 69% | 62% |

(Источник НИЦ МКВК, 1998 и 2017)

По бассейну Сырдарьи в реки сбрасывается 68,5% формируемых возвратных вод, 19,4% повторно используется для орошения и 12,1% отводится в природные понижения.

В то же время по бассейну Амударьи в реки сбрасывается 34,9% формируемых возвратных вод, 15,3% повторно используется для орошения и 49,8% отводится в природные понижения.

Условие использования и управления возобновляемых вод является приоритетным вопросом, который в последнее время находится внутри сферы деятельности региональных и национальных организаций. В Узбекистане объем КДВ, пригодный для повторного использования в орошении составляет около 4,2 км3 в год.

**Таблица 10. Отведение формируемых возвратных вод в бассейне Аральского моря (среднее за 2010 -2017). км3/год**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Страна** | **Коллекторно-дренажные воды с орошения \*)** | **Сточные воды от промышленных предприятий и муниципалитетов** | **Общий объем возвратных вод** | **Сброс и водопользование** |
| **В реки**  | **В естественные понижения** | **Повторное использование для орошения** |
| Казахстан | 3,3 | 0,3 | 3,6 | 2,6 | 0,5 | 0,5 |
| Кыргызская Республика | 0,8 | 0,2 | 1,0 | 0,9 | 0 | 0,1 |
| Таджикистан (всего) | 2,9 | 0,5 | 3,4 | 2,9 | 0 | 0,5 |
| В том числе бассейн реки Сырдарья | 1,1 | 0,2 | 1,3 | 1,1 | 0 | 0,2 |
| Бассейн р.Амударья | 1,8 | 0,3 | 2,1 | 1,8 | 0 | 0,3 |
| Туркменистан | 4,6 | 0,5 | 5,1 | 0,3 | 4,0 | 0,8 |
| Узбекистан (всего) | 20,2 | 2,1 | 22,3 | 11,2 | 6,9 | 4,2 |
| В том числе бассейн реки Сырдарья | 9,6 | 1,0 | 10,6 | 6,7 | 1,5 | 2,4 |
| Бассейн р.Амударья | 10,6 | 1,1 | 11,7 | 4,5 | 5,4 | 1,8 |
| **Всего по бассейну Аральского моря** | **31,8** | **3,6** | **35,4** | **17,9** | **11,4** | **6,1** |
| В том числе бассейн реки Сырдарья | **14,8** | **1,7** | **16,5** | **11,3** | **2,0** | **3,2** |
| Бассейн р.Амударья | **17,0** | **1,9** | **18,9** | **6,6** | **9,4** | **2,9** |

\*) Принимая во внимание скважины вертикального дренажа

В результате стохастического применения возвратных вод для орошения происходит засоление земель (см. следующий раздел «Мелиорация земель»). Огромное количество возвратных вод сбрасывается в реки без всяких лимитов и ограничений, что превращает хорошую пресную воду в солоноватую, которую трудно использовать для нужд промышленности или питьевого водоснабжения. Изменения качества реки Амударьи по ее длине показано на рис. 11.



**Рисунок 11. Рост минерализации воды по длине реки Амударье** (Качество воды в бассейнах рек Амударья и Сырдарья. Аналитический отчет. НИЦ МКВК, ЕЭК ООН, РЭЦ ЦА. Ташкент 2011 г.)

Аналогично, динамика качества реки Сырдарьи по ее длине показано на рис. 12.



**Рисунок 12. Рост минерализации воды по длине реки Сырдарьи** (Качество воды в бассейнах рек Амударья и Сырдарья. Аналитический отчет. НИЦ МКВК, ЕЭК ООН, РЭЦ ЦА. Ташкент 2011 г.)

В Узбекистане на базе коллекторно-дренажных вод появилось несколько десятков водоемов различных объемов и размеров, таких, как Айдар-Арнасай объемом более 20 км3, Сарыкамыш объемом около 70 км3, Денгизкуль, Соленое, Судочье, у которых нет режима инженерной эксплуатации. Поэтому, рыба, фауна и флора этих водоемов нестабильны из-за неустойчивости водно-солевоого режима, который формируется без всякого контроля, под влиянием случайных факторов.

Проблему отвода возвратных вод в реки, а также водных объектов, созданных ими, следует рассматривать с точки зрения зеленого роста. Для улучшения качественного состояния вод главных рек региона можно предложить следующие меры:

* лимитирование сбросов возвратных вод в реку и объема сбросов определенных ингредиентов загрязнителей для различных створов и зон;
* введение в межгосударственную практику принципа «загрязнитель платит» (за нарушение этих лимитов);
* усиление мер контроля качества вод;
* установление величины экологически обоснованных санитарных пропусков для различных по водности лет и различных периодов по рекам межгосударственного значения;
* развитие методов и средств мониторинга качества водных ресурсов;
* долевое участие заинтересованных государств в финансировании и выполнения работ по профилактике и ликвидации последствий загрязнения вод на реках межгосударственного значения.

Происхождение возвратных вод обусловлено особенностями аридного климата в нашем регионе, а также мер по мелиорации земель.

ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ МАТЕРИАЛА

**(кроме тех, ссылки на которые даны по тексту)**

Азия // <http://iformatsiya.ru/asia/>

Возобновляемые водные ресурсы - Водные возобновляемые ресурсы, всего (фактические) (10^9 m3/год) // [http://knoema.ru/atlas/topics/Водные-ресурсы](http://knoema.ru/atlas/topics/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%8B)

Возобновляемые водные ресурсы - Коэффициент зависимости (%) // [http://knoema.ru/atlas/topics/Водные-ресурсы/Возобновляемые-водные-ресурсы/Коэффициент-зависимости](http://knoema.ru/atlas/topics/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%8B/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B5-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%8B/%D0%9A%D0%BE%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82-%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8)

Возобновляемые водные ресурсы - Поверхностные воды: суммарные естественные возобновляемые ресурсы (10^9 м3/год) // [http://knoema.ru/atlas/topics/Водные-ресурсы/Возобновляемые-водные-ресурсы/Поверхностные-воды-суммарные-естественные-возобновляемые-ресурсы](http://knoema.ru/atlas/topics/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%8B/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B5-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%8B/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%8B-%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B5-%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%8B)

Общий объем возобновляемых водных ресурсов (по странам мира) // <http://www.yestravel.ru/world/rating/geography/renewable_water_resources/>

Качество воды в бассейнах рек Амударья и Сырдарья. Аналитический отчет. НИЦ МКВК, ЕЭК ООН, РЭЦ ЦА. Ташкент 2011 г.

Схема комплексного использования водных ресурсов Республики Узбекистан до 2027 года. Сводная пояснительная записка. Объединение «Водпроект» Минводхоза Республики Узбекистан. Ташкент. 2017. 169 стр.

1. Схема комплексного использования водных ресурсов Республики Узбекистан до 2027 года. Сводная пояснительная записка. Объединение «Водпроект» Минводхоза Республики Узбекистан. Ташкент. 2017. 169 с. [↑](#footnote-ref-1)