



Урок 3

**Дистанционный курс
«Политические и правовые аспекты
управления водными ресурсами в Центральной
Азии и основные пути его совершенствования»**

Модуль 1: Введение в курс

**Тема 2: Водные ресурсы Центральной Азии
и их использование**

Часть II. Водные ресурсы Центральной Азии

Разработчик: Рысбеков Ю.Х., начальник Отдела повышения квалификации (Тренинг Центра) Научно-информационного центра Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (НИЦ МКВК) Центральной Азии

В оформлении использовано фото Игоря Тен «Акташ».

Дистанционный курс разработан при поддержке Всемирного банка.

© Аграрный Центр МГУ им. Ломоносова, 2015

© НИЦ МКВК Центральной Азии, 2015

© Рысбеков Ю.Х., 2015

Содержание

1. Основные понятия и их определения	Ошибка! Залкадка не определена.
2. Центральная Азия и бассейн Аральского моря.....	10
2.1. Казахстан	15
2.2. Кыргызстан	16
2.3. Таджикистан	17
2.4. Туркменистан.....	18
2.5. Узбекистан	19
3. Земельные и водные ресурсы и их использование	20
3.1. Земельные ресурсы	21
3.2. Особенности гидрографии	28
3.3. Водные ресурсы, их формирование и их использование	29
3.4. Структура водопользования.....	36
3.5. Аральское море	38
4. Удельное водопотребление в орошаемом земледелии и коэффициент полезного действия оросительных систем	44
4.1. Удельный расход воды в аграрном секторе: Центральная Азия и другие страны мира	45
4.2. Коэффициент полезного действия оросительных систем	48
5. Трансграничное водопользование и межгосударственное вододделение	52
5.1. Водохозяйственная ситуация в Центральной Азии и бассейне Аральского моря в трансграничном контексте	53
5.2. Вододделение между государствами бассейна Аральского моря	60
Заключение	65
Использованные источники (Часть II)	

1. Основные понятия и их определения¹

1. БАЛАНС ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ (водохозяйственный баланс):

- 1) Количественное соотношение между водными ресурсами и потребностями воды в границах какого-либо экономического района или физико-географического региона за определенный период с учетом хозяйств, деятельности человека;
- 2) Расчетные материалы, сопоставляющие потребность в воде с имеющимися на данной территории водными ресурсами;
- 3) Соотношение между приходом и расходом воды на какой-либо части земной поверхности за определённое время с учётом хозяйственной деятельности.

Приходная часть водохозяйственного баланса:

- 1) Сток поверхностных и подземных вод, образуемый атмосферными осадками;
- 2) Возвратные воды из канализационных систем;
- 3) Воды, фильтрующиеся с орошаемых полей;
- 4) Воды, перебрасываемые из других бассейнов.

Расходная часть водохозяйственного баланса:

- 1) Испарение с поверхности;
- 2) Воды, забираемые на различные нужды (ирригационные, промышленные хозяйственно-питьевые и иные);
- 3) Воды, перебрасываемые в другие бассейны.

Водохозяйственный баланс даёт представление об обеспеченности речного или ирригационного бассейна или иной территории водой.

2. **БАСЕЙН БЕССТОЧНЫЙ** (бессточный бассейн) - бассейн реки или озера, расположенный в пределах **БЕССТОЧНОЙ ОБЛАСТИ** (см. ниже), или области внутриматерикового стока, лишенной связи через речные системы с океаном.

3. (**БЕССТОЧНАЯ ОБЛАСТЬ**) - часть суши, лишенная связи через речные системы с Мировым океаном; водный речной (или озерный) бассейн внутри такой области

Водотоки бессточных областей (или замкнутых бассейнов) впадают во внутренние моря (так, Аральское море, Каспийское море и др.), озера или теряются в песках.

Суммарная площадь бессточных областей в мире составляет около 22 % всей суши.

4. **БАСЕЙН ВОДНОГО ОБЪЕКТА** – территория и недра, включающая водосборы гидравлически связанных между собой водоемов и водотоков.

¹ Глоссарий (к дистанционному курсу «Политические и правовые аспекты управления водными ресурсами в Центральной Азии и основные пути его совершенствования») / Раздел II. Водные ресурсы и их использование / Ташкент, 2014

5. БАСЕЙН ВОДОСБОРНЫЙ/ ВОДОСБОРНАЯ ПЛОЩАДЬ/ ВОДОСБОР:

- 1) Географический район, определенный границами водосбора системы водных ресурсов, включая подземные воды, текущие в общий конечный пункт;
- 2) Горизонтальная проекция площади, ограниченная водоразделом;
- 3) Площадь, с которой поверхностные и грунтовые воды стекают в реку, озеро или другой водоток или водоем (Энциклопедия хлопководства, том 1 (ЭХ-1))²;
- 4) Территория и недра, ограниченные ВОДОРАЗДЕЛОМ, в пределах границ которых формируются водные ресурсы водного объекта, и которые образует единую экосистему (проект Водного Кодекса Республики Узбекистан (ВК РУ))³;
- 5) Территория, на которой собираются воды, поступающие в водоток или стоячий водоем;
- 6) Территория, ограниченная водоразделом, по которой вода стекает, или могла бы стекать, в общий водоприемник (ВОУТЕРС и др.)⁴;
- 7) Территория, сток которой формирует водный объект.

Различают поверхностный и подземный водосборы.

6. БАСЕЙН РЕЧНОЙ (речной бассейн):

- 1) Часть земной поверхности, включающая в себя данную речную систему и отделенная от других речных систем водоразделом;
- 2) Часть земной поверхности и с расположенной под ней толщей почв и грунтов, откуда вода стекает в реку или речную систему;
- 3) Территория, с которой поверхностный сток через ручьи, реки и, возможно, озера течет в море при устье или в дельту одной реки (Европейская Директива по воде (ЕДВ), ст.2).

Речной бассейн с хорошо выраженным поверхностным и подземным водоразделом представляет собой замкнутый речной бассейн с одним вытекающим водотоком.

7. БОКОВОЙ ПРИТОК – приток в реку с части водосбора, заключенного между двумя створами, сумма величин: устьевые сбросы боковых притоков + коллекторно-дренажные воды, поступающие в основной ствол на рассматриваемом участке + подземная составляющая, выклинивающаяся в русло реки, как в естественную дренаж (русловое выклинивание)⁵.

² Энциклопедия хлопководства. Том. 1 - Т.: УЗСЭ, 1985.

³ Проект Водного Кодекса Республики Узбекистан / Совместный проект Министерства сельского и водного хозяйства (МСВХ) Республики Узбекистан и ПРООН «План интегрированного управления водными ресурсами и водосбережения для бассейна реки Зарафшан»/ Менеджер проекта - Исламов У., ответственный исполнитель - Рысбеков Ю.Х., НИЦ МКВК ЦА / Ташкент, Август 2013 - 148 стр.

⁴ Воутерс П., Виноградов С. И др. Совместное использование трансграничных вод. Комплексная оценка правового статуса. - Международная гидрологическая программа-6 (МГП-6), Технические документы по гидрологии, №74, ЮНЕСКО, Париж, 200

⁵ Соколов В.И. «Формирование боковой при/точности и ее прогнозирование при разработке автоматизированной системы управления бассейном реки Сырдарья». Автореферат диссертации на ... кандидата географических наук - Иркутск, 1991.

В данном случае термин ПРИТОК применен в значении «притекать», или как сток поверхностных и подземных вод между двумя условными створами реки.

8. ВОДНЫЙ РЕЖИМ РЕК:

- 1) Изменение величины расхода воды по сезонам года, колебание уровня, изменение температуры воды;
- 2) Изменение во времени расходов, уровней и объемов воды в реках;
- 3) Совокупность связей, характеризующих жизнь (состояние и изменения во времени) реки (ее русла, берегов и потока за продолжительный ряд лет).

9. ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТЬ/ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВОДОЙ (орошаемых земель) – показатель уровня удовлетворения оптимальных потребностей в воде сельскохозяйственного производства на землях искусственного орошения при выполнении необходимых водных и агротехнических мероприятий (ЭХ-1).

10. ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБЪЕКТ / ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ - инженерные сооружения, связанные с использованием, восстановлением и охраной водных объектов и водных ресурсов, а также - отнесенные законодательством к категории водохозяйственных объектов искусственные водные объекты с их сооружениями и коммуникациями и другой инфраструктурой, включая земельные участки для их эксплуатации и технического обслуживания (Проект ВК РУ).

11. ВОДОХРАНИЛИЩЕ:

- 1) Гидротехническое сооружение для задержания и накопления воды; строятся, как правило, на реках, лиманах, в других местах с целью получения электроэнергии, обеспечения судоходства, орошения земель, питьевого водоснабжения, отдыха людей (рекреации) и других целей;
- 2) Искусственное сооружение, предназначенное для накопления и хранения воды;
- 3) Искусственный водоем значительной вместимости, образованный обычно в долине реки водоподпорными сооружениями для регулирования ее стока и дальнейшего использования в народном хозяйстве;
- 4) Искусственный водоем, место для содержания и регулирования запасов воды;
- 5) Резервуар, служащий для накопления и хранения естественно стекающих вод.

Главная цель создания водохранилищ – регулирование речного стока, в основном - в интересах энергетики, ирригации, водного транспорта, водоснабжения, лесосплава, рыбного хозяйства, в рекреационных целях и в целях борьбы с наводнениями.

Имеют место случаи, когда как водохранилища используются и естественные озера.

Среди показателей (параметров), характеризующих размеры водохранилищ, наиболее важны объем и площадь водного зеркала, этими характеристиками определяется в значительной степени воздействие на окружающую среду.

Водоохранилища классифицируют по различным признакам (по географическому положению водохранилища (горные, равнинные и др.), характеру их ложа (долинные, котловинные и др.), способу заполнения их водой (наливные и др.) и т.д.)

Так, водохранилища, по характеру регулирования речного стока, могут быть многолетнего, сезонного, недельного и суточного регулирования.

Характер регулирования стока определяется назначением водохранилища и соотношением полезного объема водохранилища и величины стока воды реки. Основными техническими показателями искусственных водохранилищ являются характерные уровни воды и их объем. В общем случае различают три уровня воды⁶:

- Уровень мертвого объема (УМО);
- Нормальный подпорный уровень (НПУ);
- Форсированный подпорный уровень (ФПУ).

УМО, НПУ и ФПУ определяют три ПРИЗМЫ ВОДОХРАНИЛИЩА (см. ниже), образованные его плотиной: 1) мертвый объем, 2) полезный объем, 3) резервный объем.

ФПУ – уровень, при котором через полностью открытые водосбросные сооружения и имеющиеся береговые водосбросы проходит максимальный расчетный расход воды.

12. ВОДОХРАНИЛИЩА МНОГОЛЕТНЕГО РЕГУЛИРОВАНИЯ – водохранилища, полезная емкость которых обеспечивает регулирование стока в многолетнем периоде, то есть - цикл наполнения и опорожнения больше одного года (Н.РЕЙМЕРС).

Многолетнее регулирование перераспределяет сток в течение ряда лет.

13. ВОДОХРАНИЛИЩА ГОДОВОГО/СЕЗОННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ – водохранилища, полезная емкость которых обеспечивает регулирование стока в годовом и сезонном (внутри года) разрезе; цикл наполнения и опорожнения составляет один год или менее одного года.

Аналогичным образом характеризуются водохранилища с периодом регулирования стока в недельном и суточном разрезе. Недельное и особенно, - суточное регулирование, - имеет большое значение для гидроэнергетики, для управления, соответственно, недельными и суточными колебаниями нагрузки энергосистем.

14. ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ - инженерные сооружения, используемые для управления водными ресурсами, подготовки, подачи, транспортировки воды водопользователям и водоотведения, а также предупреждения вредного их воздействия;

15. ДЕФИЦИТ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ - недостаток водных ресурсов в определенный период времени относительно установленных нормативов для удовлетворения нужд населения, секторов экономики и окружающей среды, вызванный природными и иными факторами, неравномерностью распределения поверхностных вод, резкими временными колебаниями стока, сокращением поступления доли стока из сопредельных государств, нерациональным использованием водных ресурсов;

⁶ Подробнее о плотинах и водохранилищах // http://www.mir-forum.ru/catalogue/stroitelstvo/stroitelstvo3/plotini_spravka/

16. **ИРРИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА / ОРОСИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА** - взаимосвязанная система каналов и иных водотоков, прудов, водохранилищ и иных водоемов, трубопроводов, насосных станций, скважин, других сооружений с дорогами, зданиями, линиями электропередач и другой инфраструктурой, включая полосы отчуждения земель, выделенные для обеспечения содержания и эксплуатации ирригационных систем (Проект ВК РУ);

17. **ЛЕДНИК** - скопление льда атмосферного происхождения, обычно медленно движущееся по поверхности земли в течение длительного периода.

Различают материковые и горные ледники.

Материковые ледники (Гренландия, Антарктида и др.) занимают 98.5% площади современного оледенения, покрывают земную поверхность независимо от ее рельефа. Горные ледники отличаются значительно меньшими размерами и многообразием форм.

Самые крупные горные ледники в Центральной Азии находятся на Памире и Тянь-Шане.

18. **ЛИМИТЫ ВОДОЗАБОРА** - расчетный максимально допустимый объем воды требуемого качества для удовлетворения хозяйственно-питьевых и иных бытовых нужд населения, производства единицы продукции или на единицу площади, с учетом определенных технологических условий и процессов, отражаемый в планах водопользования или водопотребления (Проект ВК РУ).

19. **НОРМА СТОКА СРЕДНЕМНОГОЛЕТНЯЯ** – среднее значение величины годового стока определенной территории (так, речного бассейна) за многолетний период такой продолжительности, при увеличении которой полученное значение существенно не меняется.

20. **РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА:**

- 1) Естественное или искусственное перераспределение во времени объема стока воды, изменение его режима в соответствии с потребностями водоснабжения, гидроэнергетики, ирригации, водного транспорта и т.п.;
- 2) Искусственное перераспределение во времени стока в соответствии с требованиями водопользования, выражающееся в увеличении или уменьшении стока в отдельные периоды времени по сравнению с естественным бытовым режимом, а также в целях борьбы с наводнениями;
- 3) Перераспределение во времени объема речного стока, изменение его режима в соответствии с потребностями различных отраслей народного хозяйства;
- 4) Процесс перераспределения его водохранилищем в соответствии с требованиями водохозяйственного комплекса;
- 5) Совокупность мероприятий и сооружений, обеспечивающих управление водным режимом водотоков в целях рационального использования поверхностных вод и охраны от их вредного воздействия.

Регулирование стока осуществляется путем создания водохранилищ, переброской стока из других бассейнов, снегозадержанием, созданием лесных полос и другими мероприятиями. Естественное регулирование стока осуществляется озерами.

Период аккумуляции речного стока в водохранилище называется наполнением, а период отдачи наполненной воды – опорожнением водохранилища.

Различают основные и специальные виды регулирования стока. К основным видам регулирования стока относят: суточное, недельное, годовое и многолетнее.

21. РЕКА ГЛАВНАЯ – река, непосредственно впадающая в океан, море, озеро, или, как исключение, теряющаяся в песках (Н.РЕЙМЕРС);

22. РЕКА МАЛАЯ / РЕКИ МАЛЫЕ:

- 1) Река с резко колеблющимся стоком, имеющая площадь водосбора порядка 1-2 тыс. км² и протяженность порядка 100 км (Н.РЕЙМЕРС);
- 2) Реки длиной до 200 километров (Водный Кодекс Республики Казахстан (1993 г.))⁷;
- 3) Реки длиной от 10 до 200 километров;
- 4) Реки, имеющие бассейн площадью до 2 тыс. км²;
- 5) Реки, располагающиеся в одной географической зоне и имеющие длину не более 100 км и площадь бассейна в пределах 1-2 тыс. км².

Малые реки могут иметь не характерный для рек данной географической зоны гидрологический режим под влиянием местных факторов.

23. УСТЬЕ РЕЧНОЕ:

- 1) Место впадения реки в море, озеро, водохранилище или в другую реку;
- 2) Место впадения реки в море, озеро, водохранилище или другую реку либо ее окончание (по тем или иным причинам - растекается по поверхности, испаряясь или просачиваясь, разбирается на орошение, водоснабжение и т.п.);
- 3) Место, где река, оканчиваясь, вливается в другую реку, в море или в озеро.

24. УСТЬЕ СЛЕПОЕ – исчезновение реки вследствие испарения, просачивания в грунт, карстовую полость и т. п., разбора ее вод на различные нужды.

25. ФАКТОР ВОДНЫЙ - требующие к учету при управлении водными ресурсами движущие силы, причина процессов и явлений, определяющие их характер или отдельные черты, оказывающих влияние на состояние вод и водных объектов, окружающей природной среды, а также эти процессы и явления (проект ВК РУ).

26. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ - ограничение государством хозяйственной и иной деятельности субъектов водных отношений, которая привела к материальным, социальным и иным ущербам или может привести к ним, принуждение к выполнению действий, направленных на сохранение благоприятного состояния вод и водных объектов и окружающей среды.

⁷ Водный Кодекс Республики Казахстан от 31.03.1993 г. [утратил силу]

2. Центральная Азия и бассейн Аральского моря

В современном понимании понятие «Центральная Азия», как правило, включает пять постсоветских республик (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан), ряд экспертов добавляет в этот список и Афганистан. Бассейн Аральского моря (БАМ) включает полностью территории Таджикистана и Узбекистана, а также часть территории Казахстана, Кыргызстана, (Китая)⁸, Туркменистана, Афганистана, Ирана в бассейнах рек Амударья и Сырдарья и бассейнах рек, территориально тяготеющих к бассейнам этих рек. Карта Центральной Азии, как геополитического региона, включающего Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан, приведена на рис. 1, схематическая карта БАМ – на рис. 2.1 и 2.2.

Регионы БАМ и Центральная Азия различаются по основным характеристикам – по территории, населению, наличию водных ресурсов и другим параметрам

Так, территория Центральной Азии (как площадь 5-ти стран региона, в современном понимании) оценивается в 3 млн. 994 тыс. кв. км⁹ (источник включает в Центральную Азию и Монголию, с учетом территории которой – 5 559 тыс. кв. км)¹⁰.

Как указывалось выше, площадь БАМ, по разным источникам¹¹, оценивается в пределах 1.3 млн. -1.8 млн. кв. км. БАМ не является суммой площадей водосборов рек Амударья и Сырдарья. Из стран Центральной Азии в БАМ входят территории и население:

- 2-х (Кызылординской и Южно-Казахстанской) из 14-ти областей Казахстана; население этих двух областей (737 тыс. и 2 735 тыс., соответственно) – 3.472 млн., или 20.2 % населения Казахстана – 17 206 тыс. (на 01.01. 2014)¹²;
- 4-х (Нарынской, Джалал-Абадской, Ошской, Баткенской) из 7-ми областей Кыргызстана; население этих 4-х областей - немногим более 50 % населения Кыргызстана (так, в 2011 г. – 2.9 млн. (52.4 %) от 5.53 млн. чел.)¹³;
- 4-х (Лебапской, Дашогузской, Марыйской, Ахалской) из 5-ти областей Туркменистана (5-я область – Балканская область). Население Балканской области (553.5 тыс.) составляет 8.5 % населения Туркменистана – 6.55 млн. (2005 г.)¹⁴, на БАМ приходится 91.5 % населения республики;

⁸ По имеющимся данным, Китай имеет территории в верховьях бассейнов рек Сырдарья и Амударья (в верховьях реки Мургаб), так, см.: 1. Хамрохон З.: Таджикистан выгодно для себя решил территориальные разногласия с Китаем // <http://www.news.tj/ru/node/188041>; 2. Карадарья // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Карадарья>; и др.

⁹ Имеются и несколько иные цифры по суммарной территории 5-ти стран Центральной Азии - Ю.Р.

¹⁰ Площадь стран Центральной Азии // <http://www.mir-geo.ru/centr-aziya/geogr/plos>

¹¹ 1. Бассейн Аральского моря в цифрах // information25.cawater.aral/figures.htm; 2. Опустынивание Арала // <http://aral-sea.com/>; 3. Аральское море // http://cyclowiki.org/wiki/Аральское_море; 4. Общая характеристика бассейна Аральского моря // <http://caspi.ru/EE/03-obj/Aral/Aral-02.html>

¹² Казахстан // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Казахстан>

¹³ Кенжетаева Жазгуль. Сколько людей в Кыргызстане? / 25 ноября 2011 // http://www.gezitter.org/society/6959_skolko_lyudey_v_kyrgyzystane/

¹⁴ Административное деление Туркмении // https://ru.wikipedia.org/wiki/Административное_деление_Туркмении

- Таджикистана – полностью;
- Узбекистана – полностью.

Эти данные, в относительных величинах могут служить ориентиром при подсчете численности населения в БАМ, в пределах территорий 5-ти стран Центральной Азии.

Прим.: по населению Туркменистана имеются существенно различающиеся данные (см. ниже).

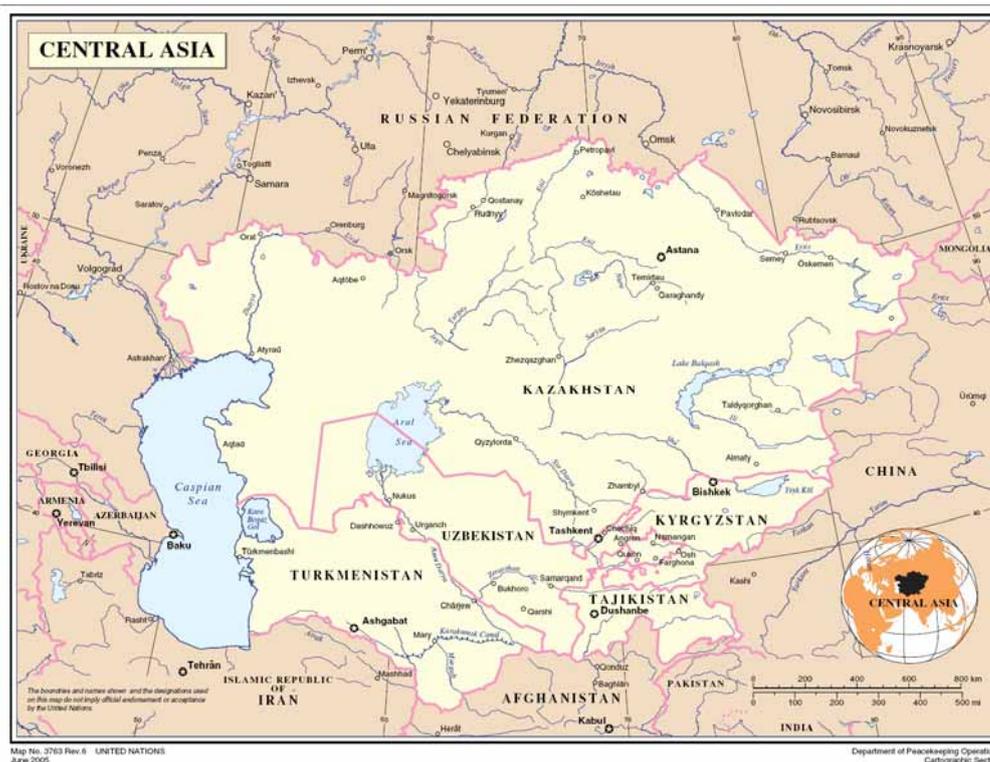


Рис. 1. Центральная Азия

(Источник: <http://www.un.org/>)¹⁵

¹⁵ Карта Центральной Азии // <http://planetolog.ru/map-continent-zoom.php?id=ASI&scheme=6> // <http://www.un.org/>



Рис. 2.1. Бассейн Аральского моря¹⁶



Рис. 2.2. Бассейн Аральского моря¹⁷

(на карте масштабирована водность основных водных объектов бассейна – Ю.Р.)

¹⁶ Миклин Ф., Аладдин Н. Восстановление Аральского моря / «В мире науки» №7, 2008 // <http://elementy.ru/lib/430635?context=369888>

¹⁷ Бассейн Аральского моря // <http://www.cawater-info.net/aral/index.htm>

В таблице 1 приведены данные по территории и населению государств ЦА в целом по Википедии - не всегда надежному информационному источнику, но в ряде случаев – незаменимому, если отнестись к информации критически, и дающему, в ряде случаев, относительно системную (по странам) информацию.

По разным источникам, численность населения Туркменистана имеет значительные различия (один из них приведен в таблице 1, разница между данными около 30 %).

В большинстве информационных источников численность населения Туркменистана на современный период оценивается примерно в 5.3 млн.

Таблица 1

Территория и население государств Центральной Азии¹⁸

Государство	Территория, кв. км (место в регионе)	Население, млн. (год) / (место)
Казахстан	2 млн. 724 тыс. 902 (1)	17.285 (01.07.2014, оценка) / (2)
Кыргызстан	198 500 (4)	5.777 (2014, оценка) / (4)
Таджикистан	142 100 (5)	8.205 (2014, оценка) / (3) [7.565 (перепись 2012)]
Туркменистан	491 200 (2) [(др. данные – 488 100)]	5.170 (2010, оценка) / (5) [6.700 (начало 2006 г.)] ¹⁹
Узбекистан	448 900 (3) [(др. данные – 447 400)]	30.489 (2013, оценка) / (1)
Всего	4 005 602 / [(4 001 002)]	67 466*

Прим.: 67 466 - включены первые цифры для Таджикистана и Туркменистана*

В таблице 2 дана динамика роста населения в Центральной Азии за 1950–1960 гг. для представления общей демографической тенденции, в частности, население выросло от 2.3 и 3.1 раза в Казахстане и Кыргызстане, до 4-5 раз в других странах региона.

В таблице 3 отражена численность населения стран Центральной Азии по данным COUNTRYMETERS.INFO, которые приведены к одному периоду времени (начало 2014 г.) и отражают средние показатели, часто встречающиеся в спецлитературе.

Данные таблицы 3, в абсолютных величинах, могут быть использованы при расчете удельных показателей (водозабора, водопотребления, обеспеченности водными ресурсами и т.д.) по странам Центральной Азии и региону в целом.

¹⁸ 1. Казахстан // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Казахстан>; 2. Киргизия // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Киргизия>; 3. Таджикистан // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Таджикистан>; 4. Туркмения // <http://ru.wikipedia.org/wiki/Туркмения>; 5. Узбекистан // <http://ru.wikipedia.org/wiki/Узбекистан>; Население Казахстана // https://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Казахстана

¹⁹ Щербакова Е. Население стран Содружества на начало 2013 года - 279 миллионов человек // <http://demoscope.ru/weekly/2013/0571/barom01.php>

Таблица 2

Численность населения в государствах Центральной Азии (1950 -2013 гг.)²⁰

Страна	Казахстан	Кыргызстан	Таджикистан	Туркменистан	Узбекистан
Годы	Население, тыс.				
1950	6 592	1 740	1 532	1 211	6 314
1960	9 755	2 173	2 045	1 570	8 375
1970	13 009	2 933	2 900	2 159	11 799
1980	14 858	3 593	3 901	2 827	15 765
1990	16 690	4 367	5 248	3 622	20 322
2000	14 900	4 900	6 100	4 800	24 500
2010	16 205	5 418	7 530	4 913	27 736
2010 / 1950	2.33	3.11	4.92	4.06	4.39

Таблица 3

Население государств Центральной Азии (на 2014 г.)²¹

Государство	Население		
	Млн.	Годовой прирост, %	От населения региона, %
Казахстан	16.938	0.47 %	25.5
Кыргызстан	5.781	1.66 %	8.7
Таджикистан	8.331	2.13 %	12.5
Туркменистан	5.301	1.32 %	7.9
Узбекистан	30.384 (30.489) ^{*22}	1.10 % (1.7%)	45.5 (45.6)
Всего	66.735 / (66.840)	-	100.0

Прим: (30.489) - население на 01.01.2014 - Предварительные данные Госкомстата Узбекистана*

²⁰ 1. Население Казахстана // https://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Казахстана; 2. 15 новых независимых государств. Численность населения..., 1950-2013... // http://demoscope.ru/weekly/ssp/sng_pop.php // Население Киргизии // http://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Киргизии; 3. // Население Таджикистана // http://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Таджикистана; 4. Население Туркмении // https://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Туркмении; 5. Население Узбекистана // http://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Узбекистана

²¹ 1. Счетчик населения Казахстана // <http://countrymeters.info/ru/Kazakhstan>; 2. Счетчик населения Кыргызстана // <http://countrymeters.info/ru/Kyrgyzstan>; 3. Счетчик населения Таджикистана / <http://countrymeters.info/ru/Tajikistan>; 4. Счетчик населения Туркменистана / <http://countrymeters.info/ru/Turkmenistan>; 5. Счетчик населения Узбекистана // <http://countrymeters.info/ru/Uzbekistan>

²² Численность населения Узбекистана приблизилась к отметке 30,5 млн. человек // 19 Март, 2014 // <http://www.12news.uz/news/2014/03/19/численность-населения-узбекистана-п/>

2.1. Казахстан

Казахстан (официально – Республика Казахстан) является по территории (2.725 млн. кв. км) одним из крупнейших государств мира (9-е место) и крупнейшим в Центральной Азии государством и занимает второе место по населению (около 17 млн.).

Казахстан (рис. 3) расположен в центре Евразии, большая часть территории относится к Азии, меньшая - к Европе (Восточной). Казахстан имеет границы с Россией (6846 км), Китаем (1533), Кыргызстаном (1224), Узбекистаном (2203) и Туркменистаном (379 км).

Большую часть территории Казахстана занимают пустыни и полупустыни (58 %); около трети - степи, остальная часть – горы и леса.

В административно-территориальном отношении делится на 14 областей и 2 города республиканского значения (города Астана и Алматы). Южно-Казахстанская область в целом и Кызылординская область относятся к бассейну Аральского моря.



Рис. 3. Казахстан

(Источник: <http://www.geology.com/>)²³

²³ Карта Казахстана // <http://planetolog.ru/map-country-zoom.php?country=KZ&type=GE> // Источник: <http://www.geology.com/>

2.2. Кыргызстан

Кыргызстан (официально – Кыргызская Республика) по территории (198 500 кв. км) и населению (5.8 млн.) является 4-м в Центральной Азии государством.

Граничит с Казахстаном (1224 км), Узбекистаном (1099), Таджикистаном (870), Китаем (858 км), с этими странами имеет трансграничные водные объекты (в основном - реки).

Кыргызстан (рис. 4) расположен главным образом в пределах западной и центральной части Тянь-Шаня и северной части Памира, на горы приходится более $\frac{3}{4}$ территории Кыргызстана, который, как и Таджикистан, имеет значительные площади горного оледенения, чем обуславливается богатство Кыргызстана водными ресурсами.

Географически территория страны делится на 2 части – Север и Юг.

В административно-территориальном отношении Кыргызстан делится на 7 областей.



Рис. 4. Кыргызстан
(Источник: <http://www.geology.com/>)²⁴

²⁴ Карта Киргизии // <http://planetolog.ru/map-country-zoom.php?country=KG&type=GE> // Источник: <http://www.geology.com/>

2.3. Таджикистан

Таджикистан (официально – Республика Таджикистан) по территории (142 100 кв. км) занимает 5-е, а по населению (8,3 млн.) – 3-е место в Центральной Азии (ЦА).

Таджикистан граничит с Афганистаном (1206 км), Китаем (414), Кыргызстаном (870 км), Узбекистаном (1161 км).

Таджикистан (рис. 5) расположен в предгорьях Памира, имеет значительные площади горного оледенения, что обуславливает его высокую обеспеченность водными ресурсами. В Таджикистане расположен крупнейший горно-долинный ледник не только ЦА, но и бывшего СССР. Объем воды в леднике оценивается в 120-140 км³, это больше, чем суммарный сток рек Амударья и Сырдарья (менее 120 км³)²⁵.

Таджикистан в административно-территориальном отношении разделен на 3 области, включая Горно-Бадахшанскую автономную область.



Рис. 5. Таджикистан

(Источник: <http://www.geology.com/>)²⁶

²⁵ Федченко Ледник / Большая Советская Энциклопедия // <http://bse.sci-lib.com/article115592.html>

²⁶ Карта Таджикистана // <http://planetolog.ru/map-country-zoom.php?country=TJ&type=GE> // Источник: <http://www.geology.com/>

2.4. Туркменистан

Туркменистан (официально – тоже) является 2-м по территории (491 200 кв. км) и 5-м по населению (5,3 млн.) государством Центральной Азии

Туркменистан (рис. 6) граничит с Ираном (992 км), Афганистаном (744), Казахстаном (379) и Узбекистаном (1621 км), чем определяются трансграничные водные отношения, вместе с Казахстаном является приморским государством Каспийского моря.

Большая часть территории Туркменистана имеет равнинный характер, и в основном занята пустынями, что обуславливает бедность страны водными ресурсами, примерно на 80 % территории страны отсутствует постоянный поверхностный сток.



Рис. 6. Туркменистан

(Источник: <http://www.geology.com/>)²⁷

²⁷ Карта Туркменистана <http://planetolog.ru/map-country-zoom.php?country=TM&type=GE> // Источник: <http://www.geology.com/>

2.5. Узбекистан

Узбекистан (официально – Республика Узбекистан) является 1-м по населению (30.5 млн.) и 3-м по территории (448 900 кв. км) государством Центральной Азии

Узбекистан (рис. 7) граничит с Афганистаном (137 км), Казахстаном (2203), Кыргызстаном (1099), Таджикистаном (1162) и Туркменистаном (1621).

Узбекистан является единственным государством Центральной Азии, который граничит со всеми государствами региона. Две трети территории страны занимают пустыни и полупустыни, остальная территория приходится на степные и горные зоны.

Узбекистан в административно-территориальном отношении состоит из Республики Каракалпакстан и 12 областей.



Рис. 7. Узбекистан

(Источник: <http://www.geology.com/>)²⁸

²⁸ Карта Узбекистана // <http://planetolog.ru/map-country-zoom.php?country=UZ&type=GE> // Источник: <http://www.geology.com/>

3. Земельные и водные ресурсы и их использование

Данные по земельным и водным ресурсам в странах Центральной Азии в различных источниках имеют существенные расхождения, что объясняется обстоятельствами как объективного, так и субъективного порядка.

В частности, объективные причины заключаются, в изменении количественных данных во времени (площадей пашни, орошаемых земель), субъективные, например, - в применении различных методик в определении тех или иных параметров.

В ряде случаев различие данных объясняется неточным определением содержания тех или иных соответствующих понятий, в частности:

- «Пашня» и «орошаемая пашня». Как правило, площадь пашни (или пахотных земель, или посевных земель) всегда больше площади орошаемой пашни;
- «Орошаемые земли» и «орошаемая пашня».

В категорию орошаемых земель могут, по определению, включаться и земли, которые не являются пашней (так, пастбища, сенокосы, луга и т.д.). Но площадь орошаемой пашни, как правило, меньше площадей орошаемых земель, и на орошение пашни, как общая закономерность, расходуется больше воды, чем на орошение пастбищ, сенокосов, лугов, что следует иметь в виду. Соответственно, могут быть различия как в общих объемах оценки поданной воды для орошения этих земель, так и удельного водопотребления; и т.д. Другими причинами могут быть, в частности:

- Отсутствие отдельного учета орошаемых пахотных земель при возделывании повторных культур, что приводит к искажениям – двойному учету одних и тех же орошаемых площадей, как следствие – искажению удельного расхода воды;
- Особенности перевода тех или иных понятий на английский язык, - так, требования на воду и фактическое водопотребление (например, сельскохозяйственных культур) могут сильно различаться;
- Отсутствие подтверждения достоверности получаемых данных (так, не заслуживающий доверия информационный источник); и т.д.

Не следует исключать и такой фактор, который, по мнению авторов одной из публикаций, увеличивает неопределенность и ненадежность данных, как²⁹:

- «Большой вред наносит практика многих международных консультационных организаций, которые покупают информацию у местных ученых и инженеров, а затем публикуют без указания источника данных».

В таких случаях высока вероятность получения данных, не имеющих отношение к реалиям, но «отвечающие требованиям». Так, если как результаты проекта заложены экономия воды или другие измеримые показатели эффективности его реализации (повышение продуктивности воды, урожайности и т.д.), то трудно ожидать, что результаты будут носить иной характер, скорее, эти результаты и будут получены.

²⁹ Водное видение бассейна Аральского моря на 2025 год / V. Описание современной ситуации и проблем // http://www.aralvision.unesco.kz/ch_5_r.htm#H1a

Соответственно, могут иметь место как «двойная» бухгалтерия, так и введение в научный оборот данных, не всегда соответствующих действительности.

Поэтому крайне важно знать суть явления и порядок цифр, закономерности и тенденции изменения тех или иных процессов, иметь кругозор, выходящий за рамки конкретной узкой специальности. Подключение инженерного мышления как мышления практического есть одно из необходимых условий для формирования собственного мнения, независимо от трактовки имеющейся информации другими, так как инженер не всегда есть специальность или профессия, технические или инженерные знания, но всегда – думающий и имеющий дело с естественной логикой.

3.1. Земельные ресурсы

Как и в мире в целом, в Центральной Азии сельскохозяйственные угодья (СХУ) являются основным источником производства продовольствия, а среди СХУ наиболее ценными являются орошаемые земли, которые отличаются высокой продуктивностью.

Данные по общей площади СХУ, пашни и орошаемых земель стран Центральной Азии и по региону в целом приведены в таблице 4.

Таблица 4

Сельскохозяйственные угодья стран Центральной Азии³⁰

Показатель	Сельскохозяйственные угодья, тыс. га	
	Всего	Орошаемая пашня / (Орошаемые земли)*
Казахстан	222 600	(2 300)
Кыргызстан	10 620	836.6
Таджикистан	4 300	690
Туркменистан	40 540	2 000
Узбекистан	26 750	4 277
Центральная Азия	304 810	(10 080)

Прим.: в источнике показатели даны как орошаемая пашня и как орошаемые земли

Если в целом площади СХУ остаются относительно стабильными и имеют тенденцию к уменьшению, то площади пашни и орошаемых земель подвержены более динамичным изменениям, как в ту, так и в другую сторону.

³⁰ Земля (6) //

http://www.google.ru/url?url=http://tabiat.narod.ru/DB/geocar/6.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=BAQQVJP NJ8LhywOj_oHYCA&ved=0CBgQFjAB&usg=AFQjCNH5z-oorHd2fqKA-SLVxdtjyRYLRw

Говоря о неорошаемой пашне, следует отметить, что во многих регионах мира растениеводство в целом и урожайность сельскохозяйственных культур зависят от объема выпадающих атмосферных осадков. Вопросы использования осадков для орошения не являются предметом настоящей статьи, но понимание фактора осадков, влияющих на продуктивность земель, представляется полезным с позиций сравнения роли искусственного орошения и осадков в формировании урожая.

В частности, в Казахстане, где пшеница возделывается преимущественно без орошения, объем производства пшеницы на богарных землях составляет около 80 % производства зерновых в стране, но урожайность пшеницы ниже, чем при орошении.

В республике урожайность зерновых на богарных землях колеблется в пределах 4-12 Ц/га, в зависимости от количества выпадающих атмосферных осадков и их распределения по фазам вегетации культуры. Так, в 2010 г. максимум урожайности пшеницы наблюдался в Северо-Казахстанской области (10.4 Ц/га), в то время как в Акмолинской она равнялась 5.5 Ц/га, в Карагандинской области – 5 Ц/га, часть посевов погибла от засухи, так, в Западно-Казахстанской области – 66 % посевов и т.д.³¹

На сильную зависимость урожайности зерновых от осадков указывает и следующий пример. Так, в 2009 г. в Казахстане пшеницей засеяно меньше площадей (на 81 тыс. га), чем в 2010 г. Но валовой сбор зерна составил 22,7 млн. тонн (в бункерном весе), или в 1.6-1.7 раза больше, чем в 2010 г, урожайность в 2009 г. составила около 16 Ц/га.

Средняя урожайность пшеницы в Казахстане в 2010 г. составила: в чистом весе – 8.6 Ц/га, в бункерном – 9.8 Ц/га (площади под пшеницей в 2010 г. – 14,2 млн. га, всего собрано 12.2 млн. тонн в чистом весе (расчеты наши – Ю.Р.))³².

В то же время, например, в Узбекистане, где основные площади заняты орошаемой пшеницей, в 2010 г. ее урожайность в среднем составила 51 (50.6) Ц/га, всего собрано зерновых 6.9 млн. тонн, в том числе – 6.7 млн. тонн пшеницы³³.

В 2010 г. в Узбекистане урожайность зерновых на богаре составила 10.5 Ц/га /90/³⁴.

Аналогична картина и в других странах Центральной Азии.

Так, в докладе ФАО³⁵ отмечается, что урожайность зерновых в Таджикистане в 2008 г. составила 24.4 Ц/га, на богаре – 5-12 Ц/га (но отмечено, что на поливных землях урожайность может достигать 40-50 Ц/га).

³¹ 1. Казахстан: Итоги 2010... Урожайность зерновых... ИА «Казах-Зерно». 03.01.2011 // <http://thenews.kz/2011/01/03/672974.html>; 2. Тыныбаев Н.К. Богарное земледелие Казахстана // <http://www.agroinnovations.kz/files/lib/65/71/274.doc>

³² 1. Урожайность зерновых в 2010 году в РК 13,8 Ц/га, что ниже уровня 2009 года... РИА Новости. 31/07/2010 // <http://www.newskaz.ru/economy/20100731/694637.html>; 2. Урожай зерна в Казахстане снизился до 12,2 млн. тонн. 11.01.2011 // <http://www.vesti.ru/doc.html?id=419573>

³³ 1. В Узбекистане собрано около семи млн. тонн зерна. 21.07.2010. // <http://pda.trend.az/ru/1723855.html>; 2. Объем производства продукции сельского хозяйства в Узбекистане составил 11,182 трлн. Сум... 18.11.2010 // http://www.ite-uzbekistan.uz/vis/worldfood/rus/press/news.php?ELEMENT_ID=3675

³⁴ Валовая продукция сельского хозяйства Узбекистана... / Uzdaily.Uz / 08 ноября 2010 г. // <http://www.uzdaily.com/ru/articles-id-4631.htm>

³⁵ Специальный доклад. Миссия ФАО по оценке урожая и уровня продовольственной безопасности в Таджикистане - ФАО, Рим, 22 октября 2009 г. // <http://www.fao.org/docrep/012/ak339r/ak339r00.pdf>

Средняя урожайность зерновых (2008 г., данные Министерства сельского хозяйства Таджикистана) составила: на богаре – около 6.0 при орошении – 33.0 Ц/га.

Значительные различия в урожайности зерновых на богарных (неорошаемых) землях от года к году и по регионам внутри года объясняются сильной пространственной изменчивостью количества выпадающих атмосферных осадков, от которых зависит урожайность возделываемой культуры в условиях богарного земледелия.

В среднемноголетнем разрезе урожайность остается примерно одинаковой для разных стран Центральной Азии (так, см. выше - 4-12 Ц/га для богарных земель Казахстана), так как при выращивании одних сортов культуры и соблюдении минимума технологических требований, определяющим урожайность фактором будут количество осадков и их благоприятное распределение по фазам вегетации культуры.

Что касается площадей орошаемой пашни (ОП), они по разным источникам также разнятся, что может быть объяснено, как указано выше, путаницей при использовании понятий «пашня», «орошаемая пашня», «орошаемые земли» и т.п.

Так, по определению, пашня – это сельскохозяйственные угодья (СХУ), «ежегодно обрабатываемые и используемые под посев»³⁶, или часть СХУ, которые систематически обрабатываются и используются для выращивания сельскохозяйственных культур, или просто «вспаханное поле»³⁷.

Как отмечалось, в абсолютном большинстве случаев орошается не вся пашня, и площадь пашни (ПП) редко равняется площади орошаемой пашни (ОП).

Что касается орошаемых земель (еще раз – это не то же, что ОП), то это земли, «требующие затрат воды помимо естественных дождей»³⁸.

Кроме того, ОП меняются от года к году, в зависимости от наличия воды и ряда других причин. Так, площадь орошаемых земель Казахстана, оценивается в 2.3 млн. га, из них 1.6 млн. га - в южных регионах. В то же время, по разным причинам (переход на рыночные отношения, сокращение посевных площадей, снижение продуктивности орошаемых земель, засоление, эрозия и другие причины) в последние годы в южных регионах из общего орошаемого фонда используется около 1.2 млн. га (четверть)³⁹.

ПП и ОП на душу населения уменьшаются вследствие роста населения, если не вводятся в оборот новые массивы орошаемых земель или пашни.

Так, в Узбекистане, по разным источникам (2008 г.)⁴⁰:

³⁶ Пашня // <http://ru.wikipedia.org/wiki/Пашня>

³⁷ Пашня Словари и энциклопедии на Академике. Толковый словарь Ожегова // <http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc2p/300726>

³⁸ Орошаемая Земля // http://mirslovarei.com/content_eco/oroshaemaja-zemlja-39393.html

³⁹ Шакибаев Илан. О мелиоративной службе Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан // http://www.econet.unesco.kz/r_pub_aral3.htm

⁴⁰ 1. Конвенция о биологическом разнообразии. Третий национальный доклад Узбекистан Госкомитет Республики Узбекистан по охране природы, АН Республики Узбекистан. ГЭФ/ПРООН - Ташкент, 2006; 2. Земельное право Республики Узбекистан (Ред.: проф. Рустамбаев М.Х. Отв. редакторы: проф. Усманов М.Б. доц. Скрипников, 2008 г.) // http://tsil.uz/lib/index.php?option=com_content&view=article&id=13:2010-02-03-10-15-35&catid=5:2010-01-30-10-34-52&Itemid=14; 3. Узбекистан: География. // <http://statinfo.biz/HTML/M478F5457A4444L1.aspx>;

- Пашня (2000 г.) – 4 млн. га;
- Пашня (публикация 2006 г.) - 4.05 млн. га (в том числе орошаемая – 3.3 млн. га);
- Пашня (2008 г.) – около 4.5 млн. га, орошаемые пашня – 4.2 млн. га.

По пашне Казахстана имеются разные цифры (см. часть I настоящей темы, - так, табл. 21 - 34.8 млн.). Но имеются и данные о 36 млн. га и более⁴¹, а в 2007 г. - 22.7 млн. га, снижение против 36 млн. га (советский период) произошло вследствие выпадения из хозяйственного оборота в период проведения реформ около «14 млн. га пашни»⁴².

Ниже приводятся не названные выше показатели (данные национальных экспертов, 2006 г.), которые тоже нуждаются в «точной определенности» (расхождения по площадям пашни, орошаемой пашни, орошаемых земель)⁴³:

- Кыргызстан: пашня – 1.345 млн. га, в том числе 916 тыс. га названы как орошаемая пашня, 429 тыс. га – как богарная;
- Казахстан («земли в обработке») – 47.0 млн., площадь орошения – 1.5 млн. га;
- Таджикистан: пашня - 720 тыс. га, из них орошаемые земли - 503 тыс. га;
- Узбекистан – 3.8 млн. га орошаемой пашни; и т.д.

Что касается орошаемых земель, то они, как правило, имеют тенденцию к увеличению, и государства стремятся вводить в оборот новые земли, при наличии земель соответствующего качества, финансовых возможностей, воды для их орошения.

Насколько сложна точная оценка площадей орошаемых земель, можно показать на следующем примере. В таблице 5 приведены данные по сельскохозяйственным угодьям (СХУ) в целом и по категориям земель в Кыргызстане, с разделением их на орошаемые и неорошаемые земли. Все приведенные категории СХУ имеют полностью или в большей части (так, пашня), прямое (сады) или косвенное (сенокосы – для производства корма) отношение к производству продовольствия.

Из таблицы 5 следует, если понимать под орошаемыми землями, в частности:

- Орошаемую пашню, - площадь орошаемых земель равняется 837 тыс. га, или 880 тыс. га, включая в категорию пашни также плодовые насаждения;

Собственно в категорию пашен входят и залежи, - земли, ранее использованные как пашня, но по тем или иным причинам, не используемые больше года.

⁴¹ 1. Факторы производства в мировом хозяйстве. Ресурсный потенциал современной цивилизации. Земельные ресурсы // <http://books.efaculty.kiev.ua/mek/2/g4/6.html>; 2. Сельское хозяйство Казахстана // <http://allnations.ru/kazakhstan/selskoe-xozyajstvo-kazaxstana.html>

⁴² 1. Казахстан Использование земель // <http://ru.worldstat.info/Asia/Kazakhstan/Land>; 2. Меры по преодолению кризиса и развитию АПК РК на 2009-2011 гг., разработанные КСДП «АУЫЛ» // http://www.ksdp-auyl.kz/index.php?option=com_content&view=article&id=107%3A-2009-2011-lr&catid=1%3Alatest-news&Itemid=18&lang=ru

⁴³ Оценочный доклад по приоритету РПДООС «Деграляция земель»: 1. Земельные ресурсы - Центр сотрудничества: Национальный институт пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана - Ашхабад, 2006 // http://www.rrcap.unep.org/library/ca-report/Assessment%20Report%20on%20Land%20Degradation_%20Ru.pdf

- Все орошаемые земли - 923 тыс. га (на 10.3 % больше, чем орошаемая пашня).

Если принять во внимание, что при этом не рассматриваются как СХУ приусадебные земли, коллективные сады, огороды, виноградники, т.е. те земли, на которых также производится преимущественно продовольственная продукция, и значительная часть которых требует орошения, картина усложнится еще более.

Кроме того, из таблицы явно не следует, учтены ли расходы воды на орошение в городских условиях (газоны, приусадебные участки и т.п.).

Таблица 5

Орошение сельскохозяйственных угодий Кыргызстана (середина 1990-х гг.)⁴⁴

Показатель	Всего, тыс. га	Орошаемая площадь, тыс. га
Сельскохозяйственные угодья*	10 620.9	922.9
Из общей площади сельскохозяйственных угодий:		
Пашня	1 308.9	836.6
Плодовые насаждения	44.8	43.5
Залежи	18.5	0.3
Сенокосы	159.5	7.7
Пастбища	9 089.2	34.8

Прим.: Сельскохозяйственные угодья - сюда не включены приусадебные земли, коллективные сады, огороды, виноградники*

В странах Центральной Азии ввод в оборот новых орошаемых земель наиболее интенсивно проходил в послевоенный период – вплоть до конца 1980-х гг.

Так, данные по динамике площадей орошаемых земель за 1960-1990 гг. в трех республиках региона – Узбекистане, Таджикистане, Туркменистане (здесь и далее цифры, по ряду причин будут различаться, ниже отражена тенденция – Ю.Р.)⁴⁵:

- Узбекистан: с 2.377 млн. до 4.2 млн. га (т.е., в 1.77 раза, или на 77 %);
- Таджикистан: с 391 тыс. до 720 тыс. га (в 1.84 раза, на 84 %);
- Туркменистан: с 435 тыс. до 1.253 млн. га (в 2.88 раза, на 188 %).

Соответственно, увеличивался водозабор для оросительных нужд.

⁴⁴ Земельные ресурсы // <http://enrin.grida.no/htmls/aralsole/aralsea/russian/land/lands.htm>

⁴⁵ 1. Саттаров М.А., Эшмирзоев И.Э., Рахимов Ф. Проблемы оценки и рационального использования водных ресурсов бассейна Аральского моря // <http://caspi.ru/HTML/Conf/Trud-r-6/Satarov.pdf>; 2. Тарп Д., Трушин Э. Явилось ли стремление к хлопковой самодостаточности причиной экологической катастрофы Аральского моря? // [www.siteresources.worldbank.org/.../CottonandAralSea\(Russian\).doc](http://www.siteresources.worldbank.org/.../CottonandAralSea(Russian).doc); 3. Земельные ресурсы Туркменистана... // www.departments.agri.huji.ac.il/economics/lerman-turk-land.pdf

В Центральной Азии, особенно для Узбекистана и Туркменистана, главным ограничителем освоения новых земель под орошение являются водные ресурсы.

Так, в Узбекистане земли, пригодные для орошения, оцениваются, по разным оценкам, в 7 млн. - 10 млн. га, фактически орошается немногим более 4 млн. га, что ряд экспертов считают пределом при существующих способах полива⁴⁶.

Анализ динамики изменения структуры посевов в странах Центральной Азии после обретения независимости показывает, что в целом наблюдалась устойчивая тенденция роста удельного веса продовольственных культур, в первую очередь - в Узбекистане и Туркменистане, что отразилось и на водопользовании в аграрном секторе.

В частности, в Узбекистане за годы независимости резко увеличились площади под зерновыми и зернобобовыми культурами, овощами, бахчевыми и картофелем, в основном - за счет сокращения посевов хлопчатника. Так, за период 1992-1995 гг., в целях повышения уровня обеспеченности населения продовольствием, площади зерновых и зернобобовых культур увеличены почти в 2 раза (с 571 тыс. до 1127 тыс. га), а в общей структуре посевов - с 17.6% до 31.6%, а овощей, картофеля и бахчевых - на 83 тыс. га. Параллельно в этот период сокращены посевы под хлопчатником - с 1666 тыс. до 1483 тыс. га (в структуре посевных культур - с 52.1 до 41.8%)⁴⁷.

Тенденция сокращения площадей под посевами хлопчатника в Узбекистане сохранилась и в последующие годы. Так, по имеющимся данным (FAOSTAT и др.), в период 2000-2010 гг. посевы хлопчатника в республике занимали⁴⁸:

- 2000 г. – 1.52 млн. га, 2005 г., 2008 г. – 1.39 млн. га;
- 2009 – 2010 гг. – 1.30 млн. – 1.34 млн. га.

В то же время, в 2010 г. под зерновые в Узбекистане отведено 1.68 млн. га (в том числе под пшеницу – 1.47 млн. га), что на 25 % больше посевов хлопчатника.

Площадь посевов в Узбекистане в 2010 г. составила 3.71 млн. га, хлопчатник занимал 36 % от пашни, по данным Госкомгеодезкадастра под хлопчатник в настоящее время занято около 30 % от площади орошаемых земель в республике (4.28 млн. га).

Площади орошаемых земель в Центральной Азии и странах региона по двум разным источникам приведены в таблице 6, из которой следует, что на современный период:

- Традиционно, наибольшие площади орошаемых земель приходятся на Узбекистан – 4.28 млн. га (42.2 % от общей орошаемой пашни региона);
- Наименьшие площади орошаемых земель имеет Таджикистан – 0.722 млн. га;

⁴⁶ 1. Земельные ресурсы // <http://enrin.grida.no/htmls/aralsole/aralsea/russian/land/lands.htm>; 2. Земля (6) // http://www.google.ru/url?url=http://tabiat.narod.ru/DB/geocar/6.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=BAQQVJPNJ8LhywOj_oHYCA&ved=0CBgQFjAB&usq=AFQjCNH5z-oorHd2fqKA-SLVxdtjyRYLRw

⁴⁷ Земельные ресурсы // <http://enrin.grida.no/htmls/aralsole/aralsea/russian/land/lands.htm>

⁴⁸ 1. Хлопок // <http://ru.wikipedia.org/wiki/Хлопок>; 2. Инвестиционный бюллетень, 3 сентября 2010 // <http://uz.mofcom.gov.cn/accessory/201009/1283506029327.pdf>; 3. Хлопок-2010... /11.08.2010 // http://www.jahonnews.uz/rus/rubriki/ekonomika/xlopok_2010_novie_strategii_novie_tehnologii.mgr; 4. Контракты, гектары и инновации. 03 марта 2011 г. // http://www.zerkalo21.uz/ekonomika/kontrakti_gektari_i_innovaii.mgr

- Обеспеченность орошаемыми землями в регионе колеблется от 0.8-0.9 га на душу населения в Таджикистане до 0.34-0.38 га – в Туркменистане, при среднем удельном показателе по региону в 0.15 га.

Таблица 6

Орошаемые земли в странах Центральной Азии (2000-2013 гг.)

Страна	Орошаемые земли			
	Всего, млн. га		На 1 человека, га	
	2000 ⁴⁹	(2003) ⁵⁰	2000	2014
Казахстан	2.300	(3.56)	0.154	0.136 (0.21)
Кыргызстан	0.837	(1.072)	0.171	0.145 (0.19)
Таджикистан	0.690	(0.722)	0.113	0.083 (0.087)
Туркменистан	2.000	(1.800)	0.417	0.377 (0.34)
Узбекистан	4.277	(4.28)	0.175	0.140 (0.14)
Центральная Азия (орошаемые земли)	11.634		0.17	
Центральная Азия (орошаемая пашня)	10.139		0.15	
<i>Прим.:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Население, для подсчета удельных показателей обеспеченности орошаемыми землями – согласно данным таблиц 31 (2000 г.) и 32 (2014 г.); • Для Центральной Азии площади орошаемых земель подсчитаны, исходя из максимальных показателей для 2000 г. и 2003 г., площади орошаемой пашни для Казахстана приняты 2.3 млн. га, для Кыргызстана – 837 тыс. га; • Население Центральной Азии – 66.840 млн. (табл. 32). 				

Основные проблемы в отношении земельных ресурсов Центральной Азии такие же, которые характерны для засушливых земель, связаны в целом с факторами, обуславливающими выпадение из оборота наиболее ценных угодий и уменьшением продуктивности земель, в первую очередь - орошаемых.

К таким факторам, которые имеют отношение ко всем странам региона и различаются лишь масштабами, относятся в целом процессы опустынивания вследствие чрезмерного выпаса, ветровой и водной эрозии, а также – заболачивания и т.д.

Деградация орошаемых земель вследствие вторичного засоления, несовершенной системы ведения земледелия и ряда других негативных явлений и процессов является одним из основных факторов, приводящих к падению урожайности аграрных культур.

⁴⁹ Земля // www.tabiat.narod.ru/DB/geocar/6.doc

⁵⁰ Орошаемые земли в странах мира // http://www.yestravel.ru/world/rating/geography/irrigated_land/

3.2. Особенности гидрографии

Речная сеть Центральной Азии (ЦА) относится к внутреннему бессточному бассейну Аральского и Каспийского морей (озер), при этом зона формирования стока - горная область Тянь-Шаня и Памира - характеризуется густой речной сетью, здесь находятся истоки двух главных реки региона – Амударья и Сырдарья. Специалисты одной из главных гидрографических особенностей ЦА считают разделение региона на характерные зоны (по условиям формирования и расходования поверхностных водных ресурсов). По одной из классификаций, в ЦА различают четыре характерные области по соотношению элементов водного баланса (по В. Л. Шульцу)⁵¹:

- 1) Область формирования стока (горные районы с густо развитой речной сетью);
- 2) Область рассеивания стока (предгорья, где происходит интенсивный разбор воды на орошение и других хозяйственных нужд);
- 3) Область равновесия стока (бессточные пустынные области, занимающие равнинную часть ЦА, где поверхностный сток почти отсутствует);
- 4) Область периодического стока, соответствующую полупустынным районам (в большинстве своем, на территории Казахстана).

По другой классификации, в целом аналогичной приведенной выше, специалисты выделяют следующие три основные условные зоны⁵²:

- 1) Зона формирования стока (область питания в горных областях).

Основная часть зоны формирования стока находится в пределах Кыргызстана, Таджикистана и Афганистана;

- 2) Зона транзита и рассеивания стока;

Основная часть зоны транзита и рассеивания стока приходится на территории Казахстана, Туркменистана и Узбекистана.

- 3) Дельтовые зоны.

Ряд рек Центральной Азии не имеет дельт, кончаются т.н. слепым устьем.

Дельтовые зоны двух крупнейших рек Центральной Азии находятся на территории Казахстана (дельта реки Сырдарья) и Узбекистана (дельта реки Амударья).

По источникам питания на территории Центральной Азии выделяют, как правило, следующие основные типы рек по типу их питания⁵³:

⁵¹ Соколов А.А. Основные черты режима рек / Гидрография СССР / Гидрометеиздат, Л., 1952 // <http://kungrad.com/arak/book/g/g3/>

⁵² Водные ресурсы в бассейне Аральского моря // <http://www.google.ru/url?url=http://tabiat.narod.ru/DB/IBCAR/08.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=7FcEVJu1J8TgyQPkj4HYBA&ved=0CBMQFjAA&usq=AFQjCNHtXXPeHZ82g0WEeSAIH9BR2o2lVg>

⁵³ Соколов А.А. Основные черты режима рек / Гидрография СССР / Гидрометеиздат, Л., 1952 // <http://kungrad.com/arak/book/g/g3/>

- Реки почти исключительно снегового питания; к ним относят практически все реки степной и полупустынной зон Казахстана;
- Реки преимущественно ледникового питания, которое характерно для рек с истоками в высокогорных районах региона (Тянь-Шань, Памир), при этом считается, что корректнее называть эти реки как ледниково-снегового питания, так как собственно ледниковое питание трудно выделить;
- Реки смешанного питания с преобладанием грунтового (реки предгорных зон);
- Реки смешанного питания с преобладанием снегового.

Как правило, чем выше расположен водосборный бассейн реки, тем выше ее относительная водоносность, с высотой бассейна связано в целом (естественное) внутригодовое (сезонное) распределение речного стока.

Так, при снеговом питании максимум стока приходится на весенние месяцы и начало лета (таяние снегов в зоне ниже так называемой снеговой линии), что обусловлено также наложением на «снеговой гидрограф» и дождевой составляющей стока, но в этот период таяние снегов и ледников высоко в горах не столь интенсивно.

Летом усиливается таяния снегов и ледников, и максимумы стока для рек, истоки которых высоко в горах, наблюдаются летом, а собственно максимальный сток той или иной реки зависит от средней высоты ее водосборного бассейна.

Увеличение средней высоты бассейна повышает устойчивость распределения стока внутри сезонов года. Так, реки ледниково-снегового питания характеризуются малыми колебаниями естественного стока и растянутым во времени половодьем (с начала июня до середины августа), что особенно благоприятно для орошаемого земледелия.

Тем не менее, основную роль в питании рек Центральной Азии играют, прежде всего, не ледники, а высокогорные снега, постепенное таяние которых определяет сезонный режим речного стока, с максимумом в летний сезон⁵⁴.

3.3. Водные ресурсы, их формирование и их использование

Среднегодовое количество водных ресурсов стран региона по двум информационным источникам приведен в таблице 7. В первом случае (1997 г.) даются объемы возобновляемых водных ресурсов, во втором (2007 г.) - расчетные данные. Исключая Казахстан, для которого объемы располагаемых водных ресурсов (РВР) и водные ресурсы совпадают для 1997 г. и 2007 г., понятия «РВР» и «водные ресурсы» имеют разное содержание, что следует из значительного расхождения в их объемах.

РВР стран ЦА включают возможный к использованию объем вод из всех источников (поверхностных и подземных, включая местные источники, и водозабор из трансграничных рек, а также - возвратные воды). На поверхностный сток приходится основная часть используемых водных ресурсов во всех государствах региона.

⁵⁴ Соколов А.А. Горные ледниковые районы / Гидрография СССР / Гидрометеиздат, Л., 1952 // <http://www.abratsev.narod.ru/biblio/sokolov/p1ch6a.html>

Таблица 7

Водные ресурсы Центральной Азии

Годы	1997		2007	
	Возобновляемые водные ресурсы, км ³ /год ⁵⁵	Население, млн. ⁵⁶	FAO ⁵⁷ : водные ресурсы на душу населения, 2007, м ³	Водные ресурсы, км ³ /год (расчетные данные)
Казахстан	109.6	15.484	7 160	110.9
Туркменистан	60.9	4.858	5 050	24.53
Кыргызстан	46.5	5.268	3 910	20.60
Таджикистан	99.7	7.111	2 410	17.13
Узбекистан	72.2 (2003)*	26.868	1 870	50.24

Прим.: в источнике для Узбекистана данные – за 2003 г.; по имеющимся данным, в Центральной Азии 1997 г. был маловодным, 2003 г. – многоводным.

Река Амударья, образуемая слиянием рек Пяндж и Вахш, является крупнейшей рекой Центральной Азии и бассейна Аральского моря (БАМ) по водности.

Длина реки Амударья от истоков составляет 2540 км (от места слияния с названными реками – 1415 км), а площадь водосборного бассейна – 309 тыс. км² (до города Керки).

Река Сырдарья, образуемая слиянием рек Нарын и Карадарья, является самой длинной и второй по водности рекой Центральной Азии и БАМ.

Длина реки Сырдарья от истоков составляет 3019 (от места слияния с названными реками – 2212 км), а площадь водосборного бассейна – 219 тыс. км².

Согласно оценкам, среднемноголетний суммарный поверхностный сток за весь период наблюдений (1911/1914 - 2000 гг.) по БАМ составляет 111.169 км³/год, в том числе в бассейне Амударьи – 77.093 км³/год, в бассейне Сырдарьи – 34.076 км³/год.

Для расчета среднемноголетней нормы стока, среднемноголетний поверхностный сток рассчитан по средней арифметической величине ряда, соответствующего двум или трем полным циклам колебаний водности, что позволяет, по мнению экспертов, учесть все характерные годы - маловодные и многоводные, на спаде и подъеме водности и т.д.

Данные по среднемноголетнему речному стоку в бассейне реки Амударьи за период трех циклов водности 1934-1992 гг. приведены в таблице 8.

⁵⁵ 1. Общий объем возобновляемых водных ресурсов (по странам мира) // http://www.yestravel.ru/world/rating/geography/renewable_water_resources/ - страны; 2. Азия // <http://iformatsiya.ru/asia/> - страна

⁵⁶ Счетчик населения // <http://countrymeters.info/ru/> - страна, 2007 г.

⁵⁷ Обеспеченность ресурсами пресной воды по странам мира / «Первое сентября» № 23/2009 // http://geo.1september.ru/view_article.php?ID=200902311

Таблица 8

Формирование речного стока в бассейне реки Амударья (1934-1992 гг.)⁵⁸

Страна	Кыргызстан	Таджикистан	Узбекистан	Туркменистан	Афганистан, Иран	Всего
Реки	Формирование речного стока, км ³ /год					
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
Зеравшан	-	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 Ирана, Афганистана	-	-	-	-	6.743	6.743
Всего:						
Км ³ /год	1.604	59.898	4.736	1.549	11.593	79.280
%	2.0	75.6	6.0	1.9	14.6	100

Таким образом, для реки Амударья, среднемноголетняя норма стока принята, как репрезентативная, в 79.280 км³/год, в том числе 59.9 км³/год, или около ¾ стока бассейна реки Амударья (75.6 %), формируется в Таджикистане.

Для бассейна реки Сырдарья среднемноголетний поверхностный сток рассчитан за период двух циклов водности (1951-1974 гг.) – таблица 9.

Таким образом, для реки Сырдарья, среднемноголетняя норма стока принята, как репрезентативная, в 37.203 км³/год, в том числе 27.6 км³/год, или около ¾ стока бассейна реки Сырдарья (74.2 %), формируется в Кыргызстане.

Эксперты отмечают, что, следовательно, суммарные среднемноголетние ресурсы поверхностных (речных) вод в БАМ составляют 116.483 км³/год.

Подчеркивается, что приведенная величина поверхностного стока (116.483 км³/год) сопоставима с оценками среднемноголетнего (поверхностного) стока, выполненными ранее институтом Средазгипроводхлопок в Схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов (КИОВР) реки Сырдарья в 1987 г. (37.1 км³/год) и Схеме КИОВР реки Амударья в 1984 г. (79.4 км³/год).

⁵⁸ Водные ресурсы в бассейне Аральского моря //

<http://www.google.ru/url?url=http://tabiat.narod.ru/DB/IBCAR/08.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=7FcEVJu1J8TgyQPkj4HYBA&ved=0CBMQFjAA&usg=AFQjCNHtXXPeHZ82g0WEeSAIH9BR2o2IVg>

Таблица 9

Формирование речного стока в бассейне реки Сырдарья (1951-1974 гг.)⁵⁹

Страна	Кыргызстан	Казахстан	Таджикистан	Узбекистан	Всего
Река	Формирование речного стока, км ³ /год				
Нарын	14.544	-	-	-	14.544
Карадарья	3.921	-	-	-	3.921
Реки междуречья Нарына и Карадарьи	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
Всего:					
км ³ /год	27.605	2.426	1.005	6.167	37.203
%	74.2	6.5	2.7	16.6	100

Вследствие изменений водности года, имеют место значительные колебания объемов годового речного стока по бассейнам рек Амударья и Сырдарья⁶⁰:

- Амударья: от 58.6 км³ (маловодные годы, 95%-ная обеспеченность) до 109.9 км³ (многоводные годы, 5%-ная обеспеченность); разница – 1.88 раза;
- Сырдарья: от 23.6 км³ (маловодные годы, 95%-ная обеспеченность) до 51.1 км³ (многоводные годы, 5%-ная обеспеченность); разница – 2.17 раза.

⁵⁹ Водные ресурсы в бассейне Аральского моря //

<http://www.google.ru/url?url=http://tabiat.narod.ru/DB/IBCAR/08.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=7FcEVJu1J8TgyQPkj4HYBA&ved=0CBMQFjAA&usg=AFQjCNHtXXPeHZ82g0WEeSAIH9BR2o2IVg>

⁶⁰ + Гриняев С.Н., Фомин А.Н. Актуальные вопросы применения механизма биржевой торговли для решения водно-энергетических проблем стран Центральной Азии / Аналитический доклад / Москва - 2009 // <http://www.csef.ru/files/csef/articles/530/530.pd>

Таким образом, используемые в современный период в специальной литературе среднесуточные нормы стока для бассейнов рек Амударья и Сырдарья рассчитаны для периодов, которые имеют последними годами 1992 г. (Амударья) – данные более чем 20-летней давности, и 1974 г. (Сырдарья) – 40-летней давности.

Сводные данные по объемам формирования речного стока по бассейнам рек Амударья и Сырдарья приведены в таблице 10.

Таблица 10

Формирование речного стока в бассейне Аральского моря (км³/год)⁶¹

Государство	Бассейн Сырдарья	Реки		Бассейн Аральского моря	
		Сырдарья	Амударья	км ³ /год	%
Казахстан	2.426	-	-	2.426	2.1
Кыргызстан	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, Иран	-	11.593	-	11.593	10.0
Всего	37.203	79.280	-	116.483	100

В БАМ запасы подземных вод оцениваются в 31.17 км³, в том числе⁶²:

- Казахстан – 1.846 км³;
- Кыргызстан – 0.862;
- Таджикистан- 6.650;
- Туркменистан – 3.360;
- Узбекистан – 18.455 км³;

В частности, в 1999 г. из этих запасов использовалось:

- Казахстан – 0.420 км³ (в том числе на орошение – 0.0 км³);
- Кыргызстан – 0.407 (0.308 км³, или 75.7 %);
- Таджикистан- 0.990 (0.550 км³, или 55.6 %);

⁶¹ Водные ресурсы в бассейне Аральского моря //

<http://www.google.ru/url?url=http://tabiat.narod.ru/DB/IBCAR/08.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=7FcEVJu1J8TgyQPkj4HYBA&ved=0CBMQFjAA&usg=AFQjCNHtXXPeHZ82g0WEeSAIH9BR2o2IVg>

⁶² Водные ресурсы в бассейне Аральского моря //

<http://www.google.ru/url?url=http://tabiat.narod.ru/DB/IBCAR/08.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=7FcEVJu1J8TgyQPkj4HYBA&ved=0CBMQFjAA&usg=AFQjCNHtXXPeHZ82g0WEeSAIH9BR2o2IVg>

- Туркменистан – 0.457 (0.150 км³, или 32.8 %);
- Узбекистан – 7.749 км³ (2.156 км³, или 27.8 %).

При общем объеме утвержденных запасов подземных вод в БАМ около 13.1 км³, суммарный отбор подземных вод в 1999 г. для различных нужд составил около 10.0 км³ (76 % подземного водозабора), в том числе на орошение – 3.164 км³ (31.6 %).

Возвратные воды являются дополнительным источником водных ресурсов, около 95 % объема возвратных вод приходится на коллекторно-дренажные воды (КДВ), оставшаяся доля - на сточные воды промышленности и коммунального хозяйства.

Интенсивный рост формирования возвратных вод пришелся на период 1960-1990 гг., в дальнейшем объем возвратных вод стабилизировался и имел тенденцию к снижению.

В среднем за 1990-1999 г. суммарный объем возвратных вод колебался в пределах от 28.0 км³/год до 33.5 км³/год, в том числе 13.5-15.5 км³/год – в бассейне Сырдарьи, и около 16-19 км³/год – в бассейне Амударьи⁶³.

Более 60 % возвратных вод отводится в реки, около 27 % - в понижения рельефа, 13 % - используется повторно для орошения.

В этот период в БАМ общий объем возвратных вод оценивался в 32.3 км³/год, в том числе в бассейне Амударьи – 18.2, в бассейне Сырдарьи – 14.1 км³/год, и по странам:

- Казахстан – 2.49 км³ (повторно использовано на орошение – 0.35 км³ / 14.1 %);
- Кыргызстан – 1.92 (повторно использовано на орошение – 0.07 км³ / 3.6 %);
- Таджикистан - 3.75 (0.3 км³ / 8 %);
- Туркменистан – 4.05 (0.04 км³ / менее 1 %);
- Узбекистан – 20.09 км³ (повторно использовано на орошение – 4.1 км³ / 20.4 %).

Следует заметить, что проблема управления возвратными водами является одной из ключевых в БАМ, как в контексте их негативного влияния на качество речных вод (сброс загрязненных вод в реки), так и в плане их использования как дополнительного источника водных ресурсов, в первую очередь – для нужд ирригации.

Регулирование стока в БАМ осуществляется водохранилищами, общий объем которых превышает 65 км³, полезный – около 47 км³ (данные на начало 2000-х гг.), в том числе – более 20 км³ в бассейне Амударьи, и более 26 км³, - в бассейне Сырдарьи.

Степень зарегулирования (гарантированной отдачи) стока составляет по реке Сырдарье 0.94 (естественный сток зарегулирован на 94 %), а по реке Амударье – 0.78.

Крупнейшие водохранилища БАМ (полным объемом 500 млн. м³ и более):

- Казахстан: Шардара (5.70 км³);
- Кыргызстан: Токтогул (19.5 км³);

⁶³ Водные ресурсы в бассейне Аральского моря //

<http://www.google.ru/url?url=http://tabiat.narod.ru/DB/IBCAR/08.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=7FcEVJu1J8TgyQPkj4HYBA&ved=0CBMQFjAA&usg=AFQjCNHtXXPeHZ82g0WEeSAIH9BR2o2IVg>

- Таджикистан: Нурек (10.500 км³), Кайраккум (3.414);
- Туркменистан: Зеидское (2.2 км³), Хауз-Хан (0.875 км³);
- Узбекистан: Тюямуюн (7.8 км³), Чарвак (2.0), Андижанское (1.9), Талимарджан (1.53), Тудакуль (1.2), Южно-Сурханское (0.8), Туполанг (0.50 км³).

Возвращаясь к оценкам объемов формирования речного стока в странах региона и БАМ, – эти объемы имеют некоторые различия у разных авторов.

Так, анализ показывает, что и для одного и того же среднесуточного объема речного стока БАМ (около 116 км³/год – таблица 10) разные источники приводят отличные друг от друга объемы формирующихся в странах региона вод⁶⁴;

- Таджикистан (бассейн Амударьи): от 49.9 км³ до 62.9 км³ (max/min – 1.26);
- Узбекистан (БАМ): от 8.8 км³ до 12.4 км³ (max/min – 1.41);
- Казахстан (бассейн Сырдарьи): от 2.4 км³ до 4,5 км³ (max/min – 1.88);
- Афганистан и Иран (БАМ) – от 10.8 км³ до 21.6 км³/год (max/min – 2,0); и т.д.

Показатели объемов поверхностного стока по бассейнам рек Амударьи и Сырдарьи «за период наблюдений (1914/1911-2005 годы)»⁶⁵:

Бассейн Сырдарьи, всего – 38.8 км³/год (100 %), в том числе:

- Кыргызстан: формируется 29.1 км³/год (доля от стока бассейна – 75 %),
- Узбекистан: 6.3 км³/год (16.2 %),
- Казахстан: 2.4 км³/год (6.2 %),
- Таджикистан: 1.0 км³/год (2.6 %).

Бассейн Амударьи, всего – 73.6 км³/год (100 %):

- Таджикистан: 54.0 км³/год (73,4 %),
- Узбекистан: 5.0 км³/год (6.8 %),
- Кыргызстан: 1.6 км³/год (2.2 %),
- Туркменистан: 1.5 км³/год (2.0 %),
- (Кроме того, в Афганистане и Иране – 11.5 км³/год, или 15.6 %).

⁶⁴ 1. Водные ресурсы бассейна Аральского моря... // <http://www.cawater-info.net/aryl/water.htm>; 2. Kuzmits V. Cross-bordering Water Management in Central Asia (Amu-Darya Project Working Paper No. 2) Working Paper Series 66 Bonn, April 2006 ZEF; 3. Ибатуллин С. Проблемы Бассейна Аральского моря ... // <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/SPECA/documents/ecf/2010/AralSea.pdf>; 4. Специальная Программа ООН для экономик Центральной Азии (СПЕКА). Нью-Йорк, ООН, 2004. - 126 с. II. Диагностический доклад по водным ресурсам Центральной Азии // http://www.unece.org/fileadmin/DAM/SPECA/documents/wer/effuse_r.pdf // <http://www.cawater-info.net/library/rus/water-rus.pdf>; 5. Аминджанов М.: Реальность и фальсификация водных проблем в Центральной Азии. 01.02.2010 // <http://www.centrasia.ru/newsA.php?st=1264981200>; и др.

⁶⁵ Проблема Арала: Водохозяйственная обстановка в бассейне Аральского моря // http://www.aral.uz/ru/aral_002.htm

Всего по БАМ (бассейны рек Амударья и Сырдарья): 112.4 км³/год, в том числе:

- Таджикистан: 55.0 км³/год (48.9 %),
- Кыргызстан: 30.7 км³/год (27.3 %),
- Узбекистан: 11.3 км³/год (10.1%),
- Казахстан: 2.4 км³/год (2.1 %),
- Туркменистан: 1.5 км³/год (1.3 %),
- (Афганистан и Иран – 11.5 км³/год, или 10.2 %)

(Невязка в 0.1 % - следствие округлений).

Кроме того, по некоторым данным, в бассейне реки Сырдарья в Китае формируется 0.8-1.5 км³/год (в приведенные выше расчеты не входит).

3.4. Структура водопользования

В структуре водопользования в БАМ наибольшая относительная доля приходится на орошаемое земледелие (в целом – более 90 %), по странам региона доля основных потребителей в общем объеме затрат воды характеризуется данными таблицы 11.

Таблица 11

Расход пресной воды на различные нужды (Центральная Азия, 2000 г.)⁶⁶

Страна	Потребление, км ³ /год	Коммунальное хозяйство, %	Индустрия, %	Сельское хозяйство, %
Казахстан	35.0	2.0	17.0	82.0
Кыргызстан	10.08	3.0	3.0	94.0
Таджикистан	11.96	4.0	5.0	92.0
Туркменистан	24.65	2.0	1.0	97.0
Узбекистан	58.34	5.0	2.0	93.0

В таблице отражена общая картина, доля различных секторов в общем объеме водопотребления может меняться по годам, отраслям, странам региона и по региону в целом. При этом, год от года, в зависимости от водности, объемы водопотребления промышленности и коммунального хозяйства остаются относительно стабильными, тогда как могут значительно меняться объем водозабора на нужды орошения.

⁶⁶ 1. Казахстан // <http://iformatsiya.ru/asia/323-kazakhstan.html>; 2. Кыргызстан (Киргизия) // <http://iformatsiya.ru/asia/332-kyrgyzstan-kirgiziya.html>; 3. Таджикистан // <http://iformatsiya.ru/asia/369-tadzhikistan.html>; 4. Туркменистан // <http://iformatsiya.ru/asia/373-turkmenistan.html>; 5. Узбекистан // <http://iformatsiya.ru/asia/377-uzbekistan.html>

Так, для Туркменистана доля сельского хозяйства в общем водопотреблении составила 97 % (см. таблицу), в 2005 г. она составила 88.4 % (хозяйственно-бытовые нужды – 2.4 %, промышленность - 4.1 %, энергетика 4.8%, на прочие нужды – 0.4%)⁶⁷

В мировом масштабе, как указывалось ранее, на нужды сельского хозяйства (в основном - орошения) расходуется в среднем 60-75%, промышленности – 15-20%, коммунально-бытового хозяйства – 6-11 % от общего водозабора на все нужды.

Основные показатели по сельскохозяйственному сектору в БАМ в целом за период 1960-2004 гг. приведены в таблице 12.

Таблица 12

Основные показатели по аграрному сектору в бассейне Аральского моря (1960-2004)⁶⁸

Показатель	Годы					
	1960	1970	1980	1990	2000	2004
Население, млн.	14.6	20.3	26.8	33.6	41.8	43.8
Площадь орошаемых земель, млн. га	4.510	5.510	6.920	7.600	7.896	8.120
Орошаемых земель на душу населения, гектар	0.31	0.27	0.26	0.23	0.19	0.18
Суммарный водозабор, км ³ ,	60.61	94.56	120.69	116.27	105.0	102.0
в том числе на орошение: км ³ (%)	56.15 (92.6)	86.84 (91.8)	106.79 (88.5)	106.4 (91.5)	94.66 (90.2)	93.0 (91.2)
Удельный водозабор:						
кубометров / гектар	12 450	16 860	15 430	14 000	11 850	11 450
на душу населения, куб. м	4 270	4 730	4 500	3 460	2 530	2 120
Валовой внутренний продукт (ВВП):						
Всего, \$, в том числе:	16.1	32.4	48.1	74.0	27.5	34.4
ВВП сельского хозяйства, \$,	5.8	8.9	18.3	22.0	9.0	10.2
ВВП сельского хозяйства, %	36.0	27.5	38.0	29.8	32.7	29.7

Из данных таблицы следует, что за рассматриваемый период, в частности:

- Население БАМ увеличилось в 3 раза, площади орошаемых земель - в 1.8 раза, на душу населения - уменьшились на 0.13 га (на 42 %);
- Суммарный водозабор на все нужды увеличился в 1.68 раза (при этом к 1980 г. – в 2 раза против 1960 г.), в орошаемом земледелии – в 1.66 раза;

⁶⁷ Нурмухамедова Г. Состояние водных ресурсов и перспективы ИУВР в Туркменистане / «Ынанч-Вепа» - ХО // <http://www.eecca-water.net/file/nurmukhammedova-1113.pdf>

⁶⁸ Центральная Азия: общие сведения // http://www.icwc-aral.uz/general_ru.htm

- Удельный водозабор на орошение колебался в пределах от 16.9 тыс. (1970 г.) до 11.45 тыс. куб. м (2004 г.);
- Доля внутреннего валового продукта (ВВП), полученного в сельском хозяйстве, составляет 30-38 % общего ВВП.

Обращает на себя внимание рост суммарного водозабора в период 1960 г. (60.61 км³/год) – 1980 г. (120.69 км³/год), в 2 раза, в том числе на орошение с 1960 г. (56.15 км³/год) – в период 1980-1990 гг. (более 106 км³/год), или в 1.9 раза.

3.5. Аральское море

Самой известной трансграничной проблемой в Центральной Азии является катастрофа Аральского моря, которое ранее находилось в пределах одного государства.

Аральское море уже в советский период (в 1985-1986 гг.) разделилось на Малое Аральское и Большое Аральское море, а впоследствии Большое море – на Западное Аральское и Восточное Аральское море.

По состоянию на 2014 г. Восточное море перестало существовать.

Восточное Аральское море и Западное Аральское море находятся на территории Узбекистана и Казахстана, Северное Аральское море – полностью в Казахстане.

Среднегодовое речной сток в БАМ в 1911-1960 гг. составлял около 117 км³/год (по бассейну реки Амударья - 80 км³, и по бассейну реки Сырдарья - 37 км³/год⁶⁹).

Водный баланс Аральского моря за многолетний период, до первой половины XX века и до начала 1960-х гг., приведен в таблице 13, соотношение притока и испарения определяло уровень моря, с начала 1960-х гг. приток воды постоянно сокращался.

Это является основной причиной кардинального изменения водного баланса Аральского моря в период 1960-1980 и последующие годы, что обусловило катастрофу Аральского моря, его исчезновение как единого водоема.

Сохранение (и поддержание водного баланса) Аральского моря в прежних размерах было возможно за счет притока воды в объеме около 55-60 км³/год.

Аральское море до начала 1960-х гг. получало в среднем около 56 км³/год, в том числе по реке Амударья - 42 км³, по реке Сырдарья - 14 км³/год.

⁶⁹ Рысбеков Ю.Х., Тиллаев Б.Ч. О проблеме Аральского моря и возможных путях ее решения в тезисной форме или попытка конкретного ответа на вечный русский вопрос / Доклад к Международной конференции «Проблемы Арала...» (Ташкент, 11-12 марта 2008 г.) / Тема: Деградация земельных ресурсов и управление водными ресурсами в Центральной Азии / Проблемы Аральского моря и Приаралья / Сборник научных трудов НИЦ МКВК Центральной Азии, выпуск 11, 2008 г. // http://www.cawater-info.net/library/content/sb_tr_11.htm; 2. Rysbekov Yusup Khai. Creation of System «Delta-Sea» as a Basis of Ecosystem Approach to the Management of Large Aral Sea's Coastal Zone - Springer-Book: Management and Sustainable Development of Coastal Zone Environments: Earth and Environmental Science. Eds.: Ramanathan, A.; Bhattacharya, P.; Dittmar, T.; Prasad, B.; Neupane, B. // <http://www.springerlink.com/content/t51222kpp1404606/>

Таблица 13

Среднемноголетний водный баланс Аральского моря (по Б. Д. Зайкову)⁷⁰

Параметры водного баланса	В миллиметрах слоя воды	Объем воды, км ³
Приход		
Осадки (на поверхность моря)	82	5.63
Приток в море	838	57.57
Расход		
Испарение с водного зеркала	920	63.2

В начале 1960-х гг. Аральское море имело площадь водного зеркала более 66 тыс. км² (по разным источникам – в пределах 64 тыс. - 70 тыс. км²).

В последующие годы (1970-1980-е гг.) наблюдается резкое снижение объемов притока в Аральское море, в среднем приток составил:

- 1961-1970 гг. – до 30.0 км³/год / 1971-1980 гг. – до 16.7 км³,
- 1981-1990 гг. – до 3.5 км³ / 1991-1999 гг. – до 7.6 км³/год.

В период 1980-2001 гг. в отдельные годы реки Амударья и Сырдарья не доносили свои воды до Аральского моря. Соответственно, уровень моря уменьшился с 53 м (начало 1960-х гг.) до 41 м (1985-1986 гг.), и до 30 м (2001 г.).

По данным на 2008 г., суммарная площадь трех морей составляла менее 20 000 км² (Восточное Аральское море, с заливами – менее 11 000 км², Западное Аральское море – около 5 000 км², Северное (Малое) Аральское море – около 3 300 км²).

В настоящее время реальные шансы на выживание имеет Северное Аральское море, Казахстан провел необходимые мероприятия (в частности, построил дамбу Кокарал для отделения своей части моря от Большого Аральского моря и др.)⁷¹.

В 1993 г. Главы государств Центральной Азии подписали Соглашение в Кызыл-Орде⁷², которое, в качестве общих задач признало, в частности:

- ...гарантированное обеспечение подачи воды в Аральское море в объемах, позволяющих поддерживать его уменьшенную, но устойчивую акваторию на экологически приемлемом уровне и сохранении... моря как природного объекта;

⁷⁰ Соколов А.А. Основные черты режима рек / Гидрография СССР / Гидрометеиздат, Л., 1952 // <http://kungrad.com/arak/book/g/g3/>

⁷¹ Rysbekov Yusup Khai. Creation of System «Delta-Sea» as a Basis of Ecosystem Approach to the Management of Large Aral Sea's Coastal Zone / Springer-Book: Management and Sustainable Development of Coastal Zone Environments: Earth and Environmental Science. Eds.: Ramanathan, A.; Bhattacharya, P.; Dittmar, T.; Prasad, B.; Neupane, B. Section 1: Evaluation, Status Prediction, Modeling and Developments in Coastal Zones: Management Issues Jointly published with Capital Publishing Company 1st Edition, 2010 X, 230 pgs. (pgs. 98-105) / (Book Chapter) / ISBN: 978-90-481-3067-2 // <http://www.springer.com/earth+sciences+and+geography/oceanography/book/978-90-481-3067-2>

⁷² Соглашение между Казахстаном, Кыргызстаном, Узбекистаном, Таджикистаном и Туркменистаном «О совместных действиях по решению проблемы Аральского моря и Приаралья, экологическому оздоровлению и обеспечению социально-экономического развития Аральского региона» (Кзыл-Орда, 26.03.1993г.)

- «...восстановление равновесия нарушенных экосистем региона, и, прежде всего - на территории дельт Амударьи, Сырдарьи и прилегающих участках осушенного морского дна, создание здесь искусственных устойчивых ландшафтных комплексов».

В 1995 г., в Нукусской Декларации, принятой на Международной конференции (ООН) по устойчивому развитию государств бассейна Аральского моря, стороны определили основную причину высыхания Арала⁷³:

- «...Аральский кризис является результатом непродуманной политики по отношению к окружающей среде и использованию природных ресурсов. Главной причиной является чрезмерное расходование воды на нужды орошения из рек Амударья и Сырдарья. Это привело к высыханию... (Преамбула)

В Декларации также подчеркнута, в частности, что:

- «... Масштаб и сложность проблем, связанных с водными ресурсами, требуют комплексного и многоотраслевого подхода и развития сотрудничества между государствами региона и международным сообществом» (Преамбула)
- «Мы согласны с тем, что Центрально-Азиатские государства признают ранее подписанные и действующие соглашения, договора и другие нормативные акты, регулирующие взаимоотношения между ними по водным ресурсам в бассейне Арала и принимают их к неуклонному исполнению» (I Приверженность принципам устойчивого развития);
- «Мы заявляем о своей полной поддержке международных соглашений, в частности, Декларации по устойчивому развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.), ...международных конвенций по борьбе с опустыниванием, о глобальном изменении климата, о сохранении биологического разнообразия и о защите трансграничных вод» (II Присоединение к международным Конвенциям...);
- Стороны подтвердили «готовность оказывать всемерную помощь и доверие региональным учреждениям - межгосударственному Совету по проблемам бассейна Аральского моря, его Исполнительному Комитету, Международному Фонду спасения Арала и его Исполнительной Дирекции» и обязались «оказывать поддержку для укрепления этих региональных структур и в будущем» (IV Содействие развитию региональных учреждений).

Динамика уровней, объемов и акватории Аральского моря по характерным годам в период 1960-1985 гг., до его разделения на Большое и Малое море, приведена табл. 14, в 1986-2000 гг., после разделения Аральского моря на две части, – в таблице 15.

По данным National Geographic (США), Восточное Аральское море впервые высохло за последние шестьсот лет⁷⁴, хотя остается не совсем понятным, что понималось под Восточным (Аральским) морем 6 веков назад.

⁷³ Нукусская декларация государств Центральной Азии и международных организаций по проблемам устойчивого развития бассейна Аральского моря / 5 сентября 1995 г. // http://www.google.ru/url?url=http://www.wecoop-project.org/sites/default/files/ASBP/ASBP1/_NukusDeclaration.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=UoY6VKX1HqbfywOe8oGYCQ&ved=0CBMQFjAA&usg=AFQjCNEWjoAALw9JA-kRKFZ_tU34bOIkYA

Таблица 14

Основные морфометрические характеристики Аральского моря (1960-1985 гг.)⁷⁵

Годы	Уровень моря, м	Акватория, тыс. км ²	Объем воды, км ³
1960	53.40	69.79	1056.1
1965	52.30	62.38	972.5
1970	51.43	58.92	941.2
1975	49.01	54.67	802.7
1980	45.75	49.21	631.8
1985	41.94	43.08	444.6
Уменьшение	(на 11.56 м)	(в 1.62 раза)	(в 2.38 раза)

Таблица 15

Основные морфометрические характеристики Большого Аральского и Северного (Малого) Аральского моря (1960-1985 гг.) – раздельное развитие

Море	Большое Аральское море			Малое Аральское море			
	Годы	Уровень моря, м	Акватория, тыс. км ²	Объем воды, км ³	Уровень моря, м	Акватория, тыс. км ²	Объем воды, км ³
	1986	41.02	38.56	380.6	40.90	2.83	22.47
	1989	39.10	35.30	306.9	40.20	2.71	20.28
	1990	38.24	33.67	280.4	40.50	2.75	21.84
	1993	36.95	31.42	231.7	39.37	2.57	18.43
	1995	36.50	30.04	217.3	40.50	2.75	21.84
	1999	33.98	24.12	147.6	36.80	2.09	12.03
	2000	33.50	22.93	139.5	39.80	2.62	19.26
Уменьшение		(на 7.52 м)	(в 1.68 раза)	(в 2.73 раза)	(на 1.1 м)	(в 1.08 раза)	(1.17 раза)

По некоторым данным, за 100 тыс. предшествующих лет, Аральское море исчезало и появлялось около 10 раз, но в первый раз исчезновение Аральского моря связано с антропогенной деятельностью и неразумной политикой в использовании вод.

⁷⁴ Aral Sea's Eastern Basin Is Dry for First Time in 600 Years //

<http://news.nationalgeographic.com/news/2014/10/141001-aral-sea-shrinking-drought-water-environment/>

⁷⁵ 1. Project INTAS - 0511 REBASOWS (2006) «The Rehabilitation of the Ecosystem and Bioproductivity of the Aral Sea Under Conditions of Water Scarcity» / Vienna-Tashkent; 2. Project NATO SFP 974357 (2006) «Integrated Water Resources Management in the Aral Sea Basin with the Purpose of Filling of the Southern Prearal's Water Surfaces». Tashkent

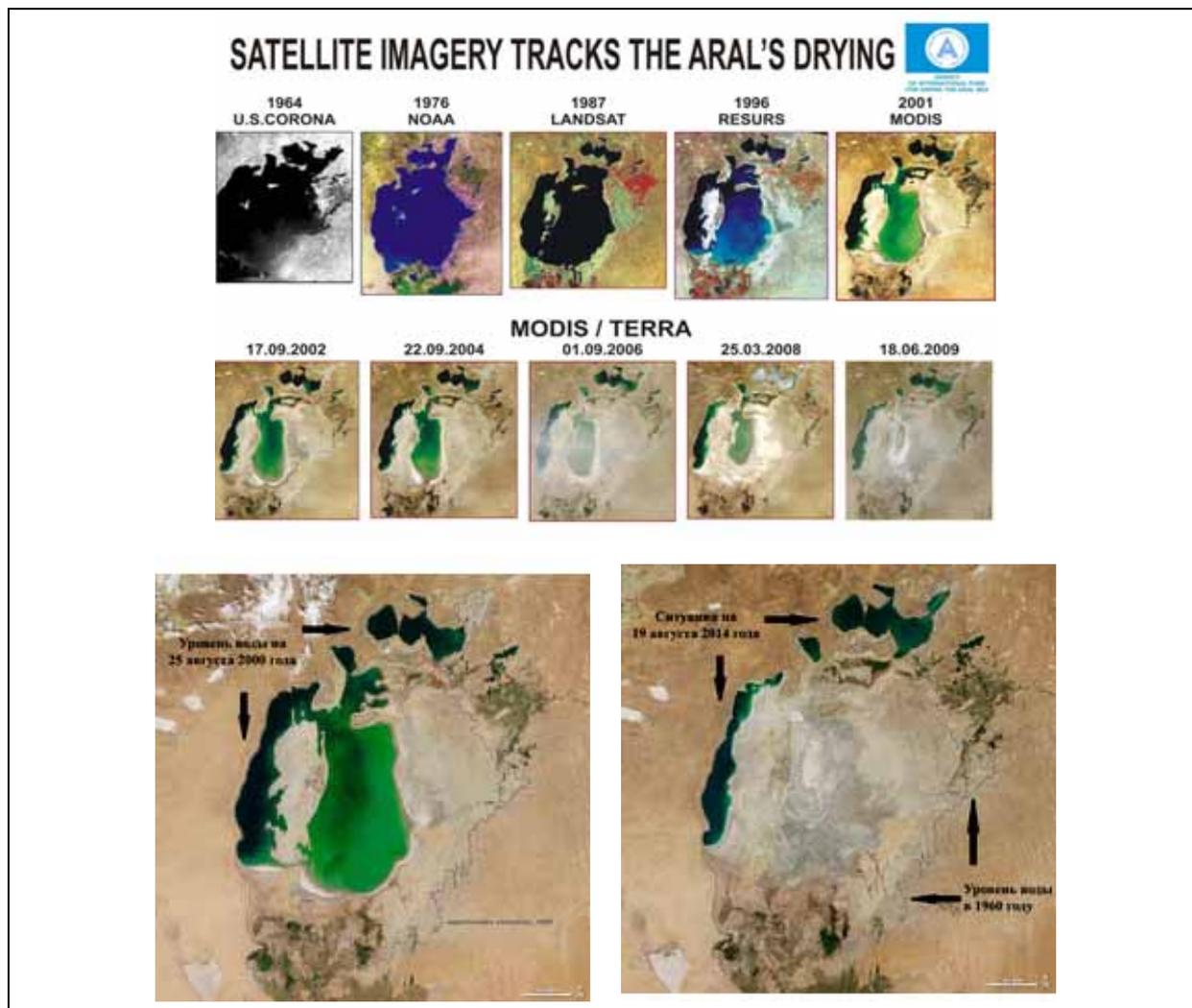


Рис. 9. Динамика акватории Аральского моря и его частей (Западного Аральского моря, Восточного Аральского моря и Западного Аральского моря (1964-2014 гг.))⁷⁶

Основные ирригационные системы в бассейне Аральского моря, орошение которых стало главной причиной усыхания моря, приведены на рис. 10.

⁷⁶ 1. Международный Фонд спасения Арала / Ташкент 2011 // [Http://Www.Osce.Org/Ru/Uzbekistan/75577?Download=True](http://www.osce.org/Ru/Uzbekistan/75577?Download=True) 2. Восточная часть Аральского моря полностью высохла - доклад НАСА (фото) / 29.09.2014 // <http://www.centrasia.ru/news.php?st=1412008080>

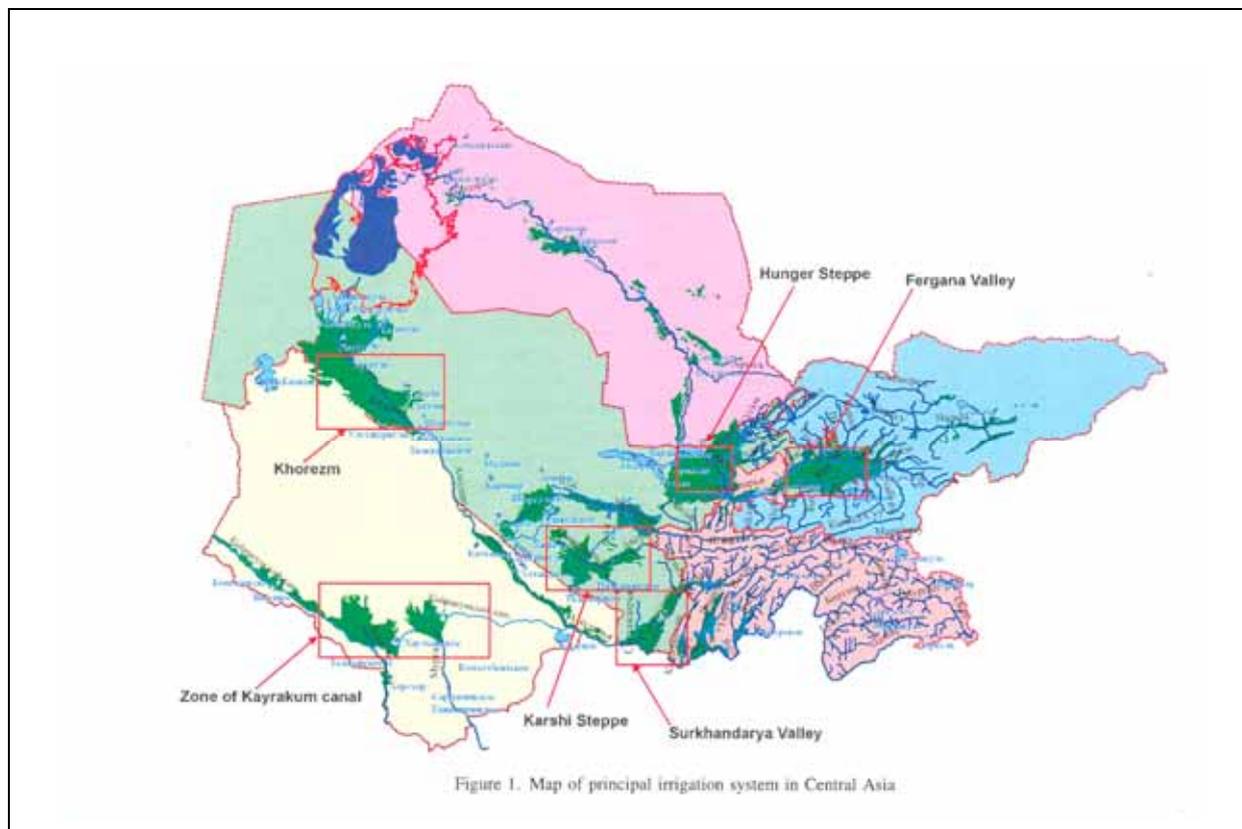


Рис. 10. Основные ирригационные системы в бассейне Аральского моря⁷⁷

4. Удельное водопотребление в орошаемом земледелии и коэффициент полезного действия оросительных систем

Практически ровесником независимости постсоветских государств является и оценка ситуации в орошаемом земледелии стран Центральной Азии многими экспертами (в целом - международными) с акцентом на большом удельном расходе воды в аграрном секторе, в сравнении с другими странами мира. Такие оценки дают неверное представление и формируют негативное мнение о состоянии дел в водном секторе региона, становятся, в ряде случаев, предметом спекуляций, и выплескиваются на страницы СМИ. Так, при прочих равных условиях (почвы, климат, агротехника, уровень урожая и т.д.) водопотребление сельскохозяйственной культуры (испарение с поверхности почвы + транспирация) является примерно постоянной величиной.

⁷⁷ Dukhovny V.A.(Scientific Information Centre of the ICWC of Central Asia) Water and Globalization: Case Study of Central Asia || Irrigation and Drainage: 56 (487-507 pgs) | DOI 10/1002 IRD. 327

4.1. Удельный расход воды в аграрном секторе: Центральная Азия и другие страны мира

Ниже приводятся удельные показатели расхода воды в орошаемом земледелии стран бассейна Аральского моря (БАМ) по разным информационным источникам.

Водозабор на орошение и удельный расход воды в БАМ приведены в таблице 16.

Из приведенных данных следует, что для стран Центральной Азии удельный водозабор на орошение (на 1 га) колеблется в целом в пределах (при этом общий водозабор на орошение не означает, что он весь расходуется на водопотребление культуры):

- Кыргызстан: (10- 11) тыс. м³/га;
- Казахстан: (10-12) тыс. м³/га;
- Узбекистан: (11-12) тыс. м³/га;
- Туркменистан: (11-13) тыс. м³/га;
- Таджикистан: (15-17) тыс. м³/га.

Что касается экстенсивного развития аграрного сектора в Центральной Азии, включая детали (низкий коэффициент полезного действия (КПД) каналов, ирригационных (оросительных) систем, относительно низкая эффективность водопользования, что тоже имеет место, и т.д.), то эта картина примерно одинакова для всех стран региона.

Таблица 16

Водозабор на орошение в бассейне Аральского моря

Страна	(1995 г.) ⁷⁸			Через 10 лет (публикация 2006 г.) ⁷⁹		
	Орошаемые площади, млн. га	Водозабор на орошение, км ³ ,	Удельный расход, м ³ /га	Орошаемые площади, млн. га	Водозабор, км ³	Удельный расход, м ³ /га
Кыргызстан	0.422	4.73	11 210	0.429	4.30	10 020
Узбекистан	4.233	49.02	11 580	4.28	51.5	12 030
Казахстан	0.786	10.10	12 850	0.790	9.50	12 030
Туркменистан	1.735	22.47	12.950	1.744	21.2	12 160
Таджикистан	0.719	10.40	14 460	0.719	11.8	16 410

⁷⁸ 1. Земельные ресурсы бассейна Аральского моря // <http://www.cawater-info.net/aryl/geo.htm>; 2. БАМ. Водные ресурсы Факторы воздействия // <http://enrin.grida.no/htmls/aralsoe/aralsea/russian/water/waterf.htm>

⁷⁹ Пулатов Я.Э. Состояние и перспективы сотрудничества управления межгосударственными водными объектами - 2006 г. // http://gwp-cacena.org/ru/news/12_june_2006_helsinki/pulatov.pdf

Водозабор на сельскохозяйственные нужды и удельный расход воды в Центральной Азии по некоторым другим информационным источникам приведены в таблице 17.

Таблица 17

Расход воды сельскохозяйственные нужды в Центральной Азии

Страна	Орошаемые площади, млн. га	Использование воды в сельском хозяйстве, км ³	Удельный расход, в среднем, м ³ /га
Казахстан ⁸⁰	2.3 (1993 г.)	-	-
	1.3-1.4 (2010 г.)	13.8 (2009 г.)	10 220
Кыргызстан ⁸¹	0.923 - 1.072	9.48 - 10.95	10 270 – 10 210
	(среднее - 0.998)	(среднее - 10.22)	(среднее – 10 240)
Узбекистан ⁸²	4.28	49.7 – 51.5	11 610 – 12 030
			11 800 (среднее)
Туркменистан ⁸³	2.24	24.5-29.2	10 940 – 13 040
			(11 990)
Таджикистан ⁸⁴	0.722 – 0.744	11.56 – 12.10	16 000 – 16 260
			(16 140)

Как обстоят дела в других регионах мира?

⁸⁰ Основные источники: 1. Казахстан: орошаемые земли занимают 6 % от пашни. 25.08.2010 // http://www.kazakh-zerno.kz/index.php?option=com_content&task=view&id=22120; 2. Площади орошаемых земель Казахстана сократились на 43 процента. 21 марта 2009 // <http://vesti.kz/society/6533/>; 3. Казахстан <http://iformatsiya.ru/asia/323-kazakhstan.html>; 4. Рябцев А.Д. Доклад Республики Казахстан. Навстречу 5 ВВФ (Стамбул, Турция, 16-22 марта 2009 г.) - НИЦ МКВК ЦА - ГВП ЦАК, Ташкент - 2009 г. // http://www.cawater-info.net/library/rus/5wwf_ca_reports_ru.pdf

⁸¹ Основные источники: 1. Кыргызстан // <http://iformatsiya.ru/asia/332-kyrgyzstan-kirgiziya.html>; 2. Душебаев А. Водные ресурсы Кыргызстана. 21.05.2010 // <http://www.easttime.ru/analytic/1/4/788.html>; 3. Физико-географические характеристики региона. Кыргызская Республика // http://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/docs/fiziko_geog_kharack_kyrgyzstan.html

⁸² Основные источники: 1. Кыргызстан // <http://iformatsiya.ru/asia/332-kyrgyzstan-kirgiziya.html>; 2. Душебаев А. Водные ресурсы Кыргызстана. 21.05.2010 // <http://www.easttime.ru/analytic/1/4/788.html>; 3. Физико-географические характеристики региона. Кыргызская Республика // http://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/docs/fiziko_geog_kharack_kyrgyzstan.html

⁸³ Основные источники (ОИ): 1. Вольмурадов К.М. Водные ресурсы Туркменистана: потенциал, использование, технология и экология // <http://www.cawater-info.net/library/rus/almaty/volmuradov.pdf>; 2. Туркменистан: Водные ресурсы // <http://enrin.grida.no/htmls/turkmen/soe/htmrus/water.htm>; и др.

⁸⁴ Основные источники: 1. Таджикистан // <http://iformatsiya.ru/asia/369-tadzhikistan.html>; 2. Пулатов Я.Э., Расулзода К. Проблемы мелиорации земель и перспективы ИУВР в Таджикистане // www.mwr.tj/ru/.../c1b7ebe7db825178e1d9faec85f120ec_1282284817.pdf; 3. Таджикистан 2002: состояние окружающей среды // <http://enrin.grida.no/htmls/tadjik/soe2001/rus/htmls/water/press.htm>

Ниже дается «рейтинг» ряда стран и регионов мира по расходу воды на 1 га орошаемых земель. Расчеты проведены в целом по информации, имеющей основой Базу данных (БД) Центрального разведывательного управления (ЦРУ) США⁸⁵.

«Рейтинг» (расход воды на 1 га орошаемых земель – более 10 тыс. м³/га):

- 1) Латинская Америка и Карибский бассейн (в целом) – 10.2 тыс. м³/га (при наличии крупных регионов с муссонным климатом);
- 2) Индия – 10 тыс.-11 тыс. м³/га (2000 г., расчеты наши)⁸⁶.

Эти расходы воды на оросительные нужды Индия имеет для условий в целом муссонного климата (как и ряд других стран Азии);

- 3) Китай – около 6.8 тыс. м³/га (согласно БД ЦРУ)⁸⁷, 10 тыс. – 12 тыс. м³/га – согласно нашим оценочным расчетам,⁸⁸
- 4) Бразилия – 12.6 тыс. м³/га;
- 5) Филиппины, Перу, Аргентина: 13.6 тыс. – 13.9 тыс. м³/га;
- 6) Сирия, Уругвай, Камбоджа: 14.2 тыс. – 14.8 тыс. м³/га;
- 7) Малайзия, Лаос, Таиланд: 15.3 тыс. – 15.8 тыс. м³/га;
- 8) Катар, Бангладеш, Вьетнам, Индонезия: 16.1 тыс.– 16.7 тыс. м³/га;
- 9) Оман: 17.0 тыс. м³/га;
- 10) Египет⁸⁹: 17.2 тыс. м³/га (другие данные – 21.8 тыс. м³/га);
- 11) Мьянма-Бирма, Кувейт: 17.4 тыс., 17.6 тыс. м³/га;
- 12) Бассейн реки Нил (в целом) – 17.8 тыс. м³/га;
- 13) Эфиопия, Сенегал, Зимбабве: 18.0 тыс. – 19.1 тыс. м³/га;
- 14) Судан – 19.6 тыс. м³/га;
- 15) Объединенные Арабские Эмираты – 20.6 тыс. м³/га;
- 16) Япония – 21.2 тыс. м³/га;
- 17) Нигер – 28.4 тыс. м³/га;
- 18) Мавритания – 30.5 тыс. м³/га;
- 19) Камерун – 36.7 тыс. м³/га;
- 20) Бахрейн – 42.8 тыс. м³/га; ...

⁸⁵ 1. Страны мира // <http://iformatsiya.ru/>; 2. Страны и факты (по данным Центрального разведывательного Управления США) // <http://worldfacts.ru/geos/ct.html>

⁸⁶ 1. Клюев Н.Н. Страны - крупнейшие потребители водных ресурсов планеты, 2000 г. // <http://geo.1september.ru/2007/03/3.htm>; 2. Экономика Индии // <http://iformatsiya.ru/asia/311-indiya.html>

⁸⁷ Китай // <http://iformatsiya.ru/asia/334-kitaj.html>

⁸⁸ Расчеты: Рысбеков Ю.Х. Межгосударственные водные отношения в Центральной Азии: быть честным. Часть II: Зачем пускаться во все тяжкие...? (Китай) // <http://www.cisnews.org/>

⁸⁹ 1. Египет // <http://iformatsiya.ru/africa/494-egipet.html>; 2. Жильцов С., Зонн И. Борьба за воду – Индекс безопасности № 3 (86), Том 14 // http://www.pircenter.org/kosdata/page_doc/p1683_1.pdf

Вне приведенного выше перечня – десятки стран с удельными расходами воды на орошение значительно больше, чем в странах Центральной Азии.

Надо понимать реалии в орошаемом земледелии - каждая растениеводческая культура имеет физиологические требования к объему (и качеству) воды.

Так, согласно данным FAO (Food and Agriculture Organization)⁹⁰, для получения урожая хлопка-сырца в 35-50 Ц/га хлопчатнику требуется от 7 тыс. м³/га (в условиях гидроморфных почв) до 13 тыс. м³/га (авто/морфные условия – глубокое залегание грунтовых вод), и эти показатели считаются эффективными.

Данные FAO, возможно, несколько завышены, но они наглядно отражают картину потребности в воде аграрных культур.

В странах Центральной Азии, объемы водозабора на орошение аграрных культур колеблются в пределах 10 тыс.-13 тыс. м³/га, исключая Таджикистан, который имеет несколько более высокие показатели – 15 тыс.-16 тыс. м³/га.

Производство 1 т риса требует от 7 тыс.-12 тыс. м³/га⁹¹ воды, соответственно, для получения урожая риса в 30 Ц/га, надо «выложить» 20 тыс.-35 тыс. м³/га.

Оросительные нормы риса:

- Мир в целом (данные FAO UN) – 30 тыс. м³/га (включая частично орошаемый рис, полностью орошаемые рис будет иметь оросительные нормы выше)⁹²;
- Средняя Азия и Казахстан (советский период) – 25 тыс.-55 тыс. м³/га⁹³.

4.2. Коэффициент полезного действия оросительных систем

Другим часто обсуждаемым вопросом в межгосударственных водных отношениях в Центральной Азии, непосредственно связанным с искаженным представлением о большом расходе на орошение, является вопрос о коэффициенте полезного действия (КПД) оросительных (или ирригационных) систем (ОС/ИС) в странах региона.

В последние десятилетия многие эксперты апеллируют к общественности с выводами об очень низком КПД ОС в странах Центральной Азии и, как следствие, о больших потерях воды при ее транспортировке к орошаемому полю и на самом поле.

⁹⁰ Изменение урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от водопотребления // http://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/russian_ver/wb/13.pdf

⁹¹ 1. Малышев Б.Н., Шишкин А.С. Особенности производства риса на Кубани - Научный журнал КубГАУ, №61 (07), 2010 // <http://ej.kubagro.ru/2010/07/pdf/14.pdf>; 2. Смирнова И.В., Гранкина Л.В. Расходование воды в орошаемом земледелии. Бинарный интегрированный урок по теме «Водопотребление и истощение ресурсов пресной воды на планете» // <http://festival.1september.ru/articles/527120/>

⁹² K. Wegerich. Not a Simple Path: A Sustainable Future for Central Asia». (Лондон, февраль 2001). Дается по: ICG: Центральная Азия: вода и конфликт. Отчет № 34 МГПК - Азия, 30 мая 2002 г.

⁹³ Гаева Т.Я., Писарева В.Н. Экологическая ситуация в Узбекистане // http://www.igpi.ru/bibl/igpi_publ/uzb_eco.html

Этот вопрос (как и якобы чрезмерный водозабор на орошение) также «вбрасывается» в информационное поле. Основные потери воды в ОС происходят при транспортировке ее к полю (инфильтрация) и на самом поле (инфильтрация и сбросы за его пределы).

Потери воды в каналах сводятся к минимуму при их облицовке, а каналы в земляном русле обладают, при равных характеристиках грунта, примерно одинаковым КПД, независимо от того, находятся каналы в США, Китае или в странах ЦА. При этом следует подчеркнуть, что не всегда инфильтрированная в глубинные горизонты (пополнение подземных водных запасов), а также – сброшенная за пределы орошаемого поля вода, является потерянными ресурсом, хотя и иного качества.

Так, Китай является страной с высокой культурой земледелия и высокой эффективностью пользования воды в орошаемом земледелии.

Как пример, КПД ОС в Китае:

- 1990-е гг.: «На передовых оросительных сооружениях коэффициент использования воды – 55 % (КПД - 0.55), в целом по стране - ...35 % (0.35)»⁹⁴.

(В странах Центральной Азии, в частности, в Узбекистане, на передовых ОС – 0.7-0.8);

- К 2010 г. «коэффициент использования воды на орошение» должен был возрасти с 0.46 до 0.5 (КПД ОС – Ю.Р.), а согласно данным на начало 2000-х гг. «...коэффициент эффективного водопользования... только 40 процентов...»⁹⁵

Таким образом, КПД ОС в Китае колеблется в пределах 0.35-0.46-0.50 (если рубеж в 0.5 достигнут). Это выше среднего КПД ОС для всего мира – 0,37 (37 %) ⁹⁶.

Каково же положение дел с КПД ОС в ЦА?

КПД оросительных систем в Центральной Азии из разных источников (систематизированных данных нет):

Регион:

- «КПД оросительных систем... едва достигает 30-40 %.... из всего объема воды только 20 % используется продуктивно, а... 80% теряются безвозвратно». «...проведены комплексные исследования... во всех пяти странах. ... 20% (воды – Ю.Р.) полезно использовались.... 80% теряются...»⁹⁷;

⁹⁴ Романова Э.П., Куракова Л.И., Ермаков Ю.Г. Факторинг. Природные ресурсы мира: Крупнейший потребитель воды в Азии - сельское хозяйство - МГУ, 1992 // <http://www.scfactoring.ru/fusion/res/30/index.shtml>

⁹⁵ Внедрение новой технологии облегчит ситуацию с нехваткой воды в деревнях Китая. 2003/08/26 // <http://www.chinaconsulate.khb.ru/rus/kjhz/t118201.htm>

⁹⁶ 1. Абдуллаев А.К. Проблемы деградации земель... // <http://www.caresd.net/land/o1.html>; 2. Влияние мелиорации на окружающую среду // http://www.prophan.com/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,647/; и др.

⁹⁷ 1. Аминджанов М.: Реальность и фальсификация водных проблем в Центральной Азии. 01.02.2010 // <http://www.centrasia.ru/newsA.php?st=1264981200>; 2. В ООН распространено письмо Постоянного представителя РТ при ООН в качестве документа 65-ой сессии ГА // <http://www.mfa.tj/index.php?node=news&id=2835>

- КПД ОС «едва достигал 60 %»⁹⁸ (в советские времена – Ю.Р.);
- КПД ОС составлял 0.55-0.67⁹⁹;

Регион и страны Центральной Азии:

- КПД межхозяйственных ОС... - 0.77, от 0.62 (Таджикистан) до 0,83 (Казахстан и Узбекистан). Средний КПД внутриводных систем (ВХС) - 0.73. КПД оросительных систем в пределах 0.54-0.74 и в среднем 0.64 (на уровне 1990-х гг.) КПД ВХС - от 0.7 (Туркменистан) до 0.75 (Казахстан, Узбекистан)¹⁰⁰;
- КПД ОС – «от 0.35 (в горных и предгорных условиях) до 0.55 (на равнине), а КПД поля... от 0.25 до 0.7.... Перемножим... и получим: 9-40 %! ...»¹⁰¹;

Казахстан:

- КПД ОС «составляет лишь 0,4»¹⁰²;
- «КПД оросительных систем на сегодняшний день равен 0.4-0.5»¹⁰³;
- КПД ирригационных систем – 0.30-0.35¹⁰⁴;

Кыргызстан:

- КПД ОС – 0.56¹⁰⁵;
- В 2002 г. из водных объектов забрано всего 9.18 км³; использовано всего 5.25 км³ (в том числе на орошение – 4.9 км³), потери при транспортировке – 2.04 км³, сброшено в водные источники – 0.21 км³, общее водоотведение - 0.93 км³. Отношение объема использованной воды к водозабору - 0.57. При отнесении потерь, сбросов и водоотведения на сельское хозяйство, КПД – около 35 %¹⁰⁶;

Таджикистан:

- «...эффективность использования воды в орошении... 35 %»¹⁰⁷

⁹⁸ Парамонов В. Проблема дефицита водных ресурсов в Средней Азии // http://www.memoid.ru/node/Problema_deficita_vodnyh_resursov_v_Srednej_Azii?printable=1

⁹⁹ Глазовский Н. Ф. Главному редактору газеты «Зелёный мир»... - «Зелёный мир», Специальный выпуск № 11-12, 2002 г. // <http://atheismru.narod.ru/pseudo/rivers/reality.htm>

¹⁰⁰ Развитие орошения и дренажа // http://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/docs/intro.html

¹⁰¹ Морозов А.Н. По каким причинам проблема Аральского моря до сих пор не решена // http://water-salt.narod.ru/prob_ca.htm

¹⁰² Турысбекова А. Пространственное развитие Казахстана возможно и за его пределами... 07.04.2009 // <http://www.inform.kz/rus/article/233170>

¹⁰³ На спасение Балхаша требуется 100 млрд. тенге // <http://www.nashaagasha.org/ecology/na-spasenie-balxasha-trebuetsya-100-mlrd-tenge/>

¹⁰⁴ Балгабаев Н.Н. Водно-земельные ресурсы и технология повышения водообеспеченности орошаемых земель // www.interacademies.net/File.aspx?id=16989

¹⁰⁵ Водное хозяйство // <http://www.welcome.kg/ru/economics/industry/asdffg/>

¹⁰⁶ Оценка влияния региональных особенностей на размещение производительных сил в Кыргызской Республике. Диссертация... на магистра – Бишкек 2004 // <http://www.bestreferat.ru/referat-213045.html>

¹⁰⁷ Саиди Ёкубзод. Доклад Республики Таджикистан (на Всемирном Водном Форуме 2009, Турция) // http://www.cawater-info.net/5wwf/national_report_tajikistan.htm

- «...Почти 40 % забранной из источников воды возвращается в виде сбросных и коллекторно-дренажных вод...». КПД «межхозяйственных ирригационных систем в целом... 55 %, а внутрихозяйственных около 60 %¹⁰⁸;
- КПД – 27-43 % (расчеты наши – Ю.Р.)¹⁰⁹;

Туркменистан:

- Эффективность использования воды в сельском хозяйстве «не выше 60 %, ... следует вновь отметить отсутствие надежных систематических данных по этому вопросу»¹¹⁰;
- КПД ирригационной сети «составляет лишь 0.57»¹¹¹;
- Объем коллекторно-дренажного стока - 37-54 % от объема подачи воды¹¹², соответственно, максимальный показатель КПД – 0.46-0.63;

Узбекистан:

- КПД ОС «составляет 0.43. Если учесть объем повторно используемой воды..., то КПД поля составит 0.56. Это уже близко к цифре, даваемой САНИИРИ (КПД – 0.6) ... оценка КПД поля в пределах 0.4-0.6 можно считать достоверной»¹¹³;
- «...для Узбекистана, имеющего наиболее совершенные гидромелиоративные системы в Центральной Азии», КПД «составляет... ~56 %...»¹¹⁴;
- «Из-за низкого КПД оросительной сети (0.55-0.63) и несовершенной техники полива только 35-40 % забранной... воды используется на орошение...»¹¹⁵;
- «КПД магистральной и межхозяйственной оросительной сети... 0,79, внутрихозяйственной – 0.74, а оросительной системы в целом... - 0.58. ...потери в поле - 15-25 %. ...до растений доходит всего 40 % забранной воды...»¹¹⁶;
- «КПД... оросительных систем... всего 0,64 (при нормативе 0.7)»¹¹⁷;

¹⁰⁸ Второе национальное сообщение РТ по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата Душанбе 2008 - 93 с. // <http://unfccc.int/resource/docs/natc/tainc2r.pdf>

¹⁰⁹ Пулатов Я.Э., Расулзода К. Проблемы мелиорации земель и проблемы интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) в Таджикистане // www.mwr.tj/ru/.../c1b7ebe7db825178e1d9faec85f120ec_1282284817.pdf

¹¹⁰ Туркменистан. Национальная Рамочная Программа... 30 декабря 2005 // <http://www.adb.org/Projects/CACILM/russian/turkmenistan-draft-rus.pdf>

¹¹¹ Бердыев А. Национальный отчет по Туркменистану в рамках Регионального Водного Партнерства // <http://gwp-cacena.org/ru/pdf/turkmenistan.pdf>

¹¹² Физико-географические характеристики региона. Туркменистан // http://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/docs/fiziko_geog_kharack_turkmenistan.html

¹¹³ Севрюгин В.К., Морозов А.Н. Ресурсы есть! Но почему не хватает воды на полях Узбекистана? // http://water-salt.narod.ru/o_res_tp.htm

¹¹⁴ Морозов А.Н. По каким причинам проблема Аральского моря до сих пор не решена // http://water-salt.narod.ru/prob_ca.htm

¹¹⁵ Якубов Х.И., Насонов В.Г., Абиров А.А. Совместное использование поверхностных и подземных вод в бассейне Сырдарьи... // http://www.icwc-aral.uz/15years/pdf/yakubov_et_all_ru.pdf

¹¹⁶ Водные ресурсы. Факторы воздействия // <http://enrin.grida.no/htmls/aralsee/aralsea/russian/water/waterf.htm>

5.1. Водохозяйственная ситуация в Центральной Азии и бассейне Аральского моря в трансграничном контексте

Трансграничная водохозяйственная ситуация в Центральной Азии (в целом – в бассейне Аральского моря (БАМ)) обуславливается неравномерным распределением речного стока, наличием трансграничных водных и водохозяйственных объектов, а также объектов трансграничного воздействия и их эксплуатацией.

Среднегодовое речное стока стран Центральной Азии составляет около 105 км³/год или 90 % стока в бассейне Аральского моря 116.5 км³/год (табл. 18).

(Прим.: более подробно о формировании и использовании водных ресурсах Центральной Азии см. Тема 2 Водные ресурсы Центральной Азии... (часть II) / Модуль I Введение в курс)¹²⁰.

Таблица 18

Формирование речного стока в бассейне Аральского моря¹²¹

Государство	Бассейн Сырдарья		Реки Амударья		Бассейн Аральского моря	
	км ³ /год	%	км ³ /год	%	км ³ /год	%
Казахстан	2.426	6.5	-	-	2.426	2.1
Кыргызстан	27.605	74.2	1.604	2.0	29.209	25.1
Таджикистан	1.005	2.7	59.578	75.1	60.583	52.0
Туркменистан	-	-	1.549	1.9	1.549	1.2
Узбекистан	6.167	16.6	5.056	6.4	11.223	9.6
Афганистан, Иран	-	-	11.593	14.6	11.593	10.0
Всего	37.203	100	79.280	100	116.483	100

Так, анализ показывает, что и для одного и того же среднегодового объема речного стока БАМ (около 116 км³/год – таблица 18) разные источники дают разные объемы формирующихся в странах региона вод¹²².

¹²⁰ Рысбеков Ю.Х. Модуль I: Введение в курс / Тема 2. Водные ресурсы Центральной Азии и их использование (Часть II)

¹²¹ Водные ресурсы в бассейне Аральского моря //

<http://www.google.ru/url?url=http://tabiat.narod.ru/DB/IBCAR/08.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=7FcEVJu1J8TgyQPkj4HYBA&ved=0CBMQFjAA&usq=AFQjCNHtXXPeHZ82g0WEeSAIH9BR2o2IVg>

¹²² 1. Водные ресурсы бассейна Аральского моря... // <http://www.cawater-info.net/aryl/water.htm>; 2. Kuzmits V. Cross-bordering Water Management in Central Asia (Amu-Darya Project Working Paper No. 2) Working Paper Series 66 Bonn, April 2006 ZEF; 3. Ибатуллин С. Проблемы Бассейна Аральского моря ... // <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/SPECA/documents/ecf/2010/AralSea.pdf>; 4. Специальная Программа ООН для экономик Центральной Азии (СПЕКА). Нью-Йорк, ООН, 2004. - 126 с. II. Диагностический доклад по водным ресурсам Центральной Азии //

- Таджикистан (бассейн реки Амударья): от 49.9 км³/год (63 %) до 62.9 км³/год (79 %) / (max/min = 1.26);
- Узбекистан (БАМ): от 8.8 км³ (7.6%) до 12.4 км³ (10.7 %) (max/min – 1.41);
- Казахстан (бассейн реки Сырдарья): от 2.4 км³ (6.5 %) до 4.5 км³ (12.1 %) (max/min = 1.88);
- Афганистан и Иран (бассейн реки Амударья) – от 10.8 км³/год (13.6 %) до 21.6 км³/год (27.2 %) / (max/min = 2.0); и т.д.

Имеющиеся различия не меняют общей картины в БАМ:

- 1) Основная часть речного стока БАМ формируется в Таджикистане (около и более половины стока, в том числе – более 75 % стока бассейна реки Амударья);
- 2) Значительная часть речного стока БАМ формируется в Кыргызстане (около четверти стока БАМ, в том числе - до 75 % стока реки Сырдарья);
- 3) Зависимыми от поступления речного стока из стран верховий являются:
 - Узбекистан – по бассейнам обеих рек (по бассейну Сырдарьи – в целом от Кыргызстана, и от Таджикистана, как страны транзита стока из Кыргызстана; по бассейну Амударьи – от Таджикистана);
 - Казахстан – по бассейну реки Сырдарья (в целом от Кыргызстана, и от Таджикистана и Узбекистана, как стран транзита стока из Кыргызстана);
 - Туркменистан – по бассейну Амударьи (в целом от Таджикистана, и от Узбекистана, как страны транзита стока из Таджикистана).

Основные противоречия в использовании водных ресурсов трансграничных рек в БАМ заключаются в приоритетах водопользования в странах верховий и низовий:

- В Кыргызстане и Таджикистане - для выработки гидроэнергии на крупных ГЭС, что предполагает накопление воды в водохранилищах в осенне-зимний период (максимальные нагрузки для покрытия внутренних потребностей в электроэнергии или высокие цены, - при условии экспорта электроэнергии);
- В Узбекистане, Казахстане и Туркменистане – для использования вод в целом в ирригационных целях, орошаемое земледелие является, в частности, основным источником для производства растениеводческой продукции, в первую очередь – продовольствия (в Казахстане, дополнительно – вода для Малого Арала), и максимум потребности в воде приходится на весенне-летний период.

Другие проблемы трансграничного водопользования включают загрязнение вод и в целом экологические проблемы, деградацию ледников и лесов в верховьях рек, оказывающую влияние на объем и режим стока, некоторые другие факторы.

В целом острой остается проблема межгосударственного вододелия, особенно – в части внутригодового распределения стока.

Так, если в годовом разрезе распределенные соответствующими договоренностями (решениями МКВК Центральной Азии) объемы водodelения в целом соблюдаются, то внутри года они могут иметь значительные различия вследствие изменения режима эксплуатации водохранилищ выше по течению трансграничных рек.

Приведенные выше среднеголетние величины речного стока не отражают его изменчивости по годам, что сильно влияет на водохозяйственную ситуацию в разных частях бассейна реки в трансграничном контексте.

Как показано ранее, среднеголетний речной сток по бассейнам рек Амударья и Сырдарья имеет значительные колебания в зависимости от водности года¹²³:

- Амударья: от 58.6 км³ (маловодные годы, 95%-ная обеспеченность) до 109.9 км³ (многоводные годы, 5%-ная обеспеченность); разница – 1.88 раза;
- Сырдарья: от 23.6 км³ (маловодные годы, 95%-ная обеспеченность) до 51.1 км³ (многоводные годы, 5%-ная обеспеченность); разница – 2.17 раза;

Таким образом, общий объем речного стока в БАМ в среднеголетнем разрезе колеблется в пределах 82 км³/год (маловодные годы) до 161 км³ (многоводные годы).

В маловодные годы управление трансграничными водами в БАМ сильно осложняется, несогласованные действия имеют следствием неравномерность в обеспечении водой водопользователей вдоль по стволу реки по мере продвижения вниз по течению реки.

Так, 2008 г. (маловодный год), лимиты межгосударственных водозаборов в вегетацию, установленные Межгосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии (МКВК) Центральной Азии, и их использование (обеспеченность водой)¹²⁴:

Бассейн реки Амударья:

- 1) Таджикистан (верховья реки) – 93.7 % (лимит – 6.135 км³, факт – 5.750 км³);
- 2) Туркменистан (низовья) – 74.3 % (13.950 км³ и 10.369 км³), в том числе:
 - Нижнее течение Амударья, Дашогуз – 47.6 % (от лимита);
- 3) Узбекистан – 63.1 % (лимит – 14.418 км³, факт – 9.102 км³), в том числе:
 - Нижнее течение Амударья, Хорезм – 52.8 %, Каракалпакстан – 40.3 %.

Ситуация в вегетационный период маловодного 2001 года, установленные МКВК Центральной Азии лимиты межгосударственных водозаборов и их использование¹²⁵:

Бассейн реки Амударья:

- 1) Таджикистан – 96.7 % (– 5.904 км³, факт – 5.709 км³);

¹²³ + Гриняев С.Н., Фомин А.Н. Актуальные вопросы применения механизма биржевой торговли для решения водно-энергетических проблем стран Центральной Азии / Аналитический доклад / Москва - 2009 // <http://www.csef.ru/files/csef/articles/530/530.pdf>

¹²⁴ Об итогах вегетационного периода 2008 г. / Протокол 52-го очередного заседания Межгосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии Центральной Азии. 5 декабря 2008 г., г. Ашхабад / Бюллетень МКВК Центральной Азии, № 1 (51), апрель 2009 г.

¹²⁵ Итоги вегетационного периода 2001 г. / Протокол № 31 заседания Межгосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии Центральной Азии // Бюллетень МКВК Центральной Азии, № 1 (29), февраль 2002 г., 23 ноября 2001 г., г. Курган-Тюбе

- 2) Туркменистан – 75.5 % (11.625 км³ и 8.780 км³), в том числе:
 - Нижнее течение Амударьи, Дашогуз – 59.4 %;
- 3) Узбекистан – 69.9 % (лимит – 12.015 км³, факт – 9.401 км³), в том числе:
 - Нижнее течение Амударьи, Хорезм – 53.4 %, Каракалпакстан – 43.5 %.

Ситуация в вегетационный период маловодного 2000 года, установленные МКВК Центральной Азии лимиты межгосударственных водозаборов и их использование¹²⁶:

Бассейн реки Амударья:

- 1) Таджикистан – 84.2 % (лимит – 6.946 км³, факт – 5.848 км³);
- 2) Туркменистан – 68.6 % (15.5 км³ и 10.629 км³), в том числе:
 - Нижнее течение Амударьи, Дашогуз – 45.4 %;
- 3) Узбекистан – 63.8 % (лимит – 15.247 км³, факт – 9.732 км³), в том числе:
 - Нижнее течение Амударьи, Хорезм – 64.2 %, Каракалпакстан – 42.7 %.

Если в целом страны низовий в Центральной Азии зависят от поступления стока из верховий рек Амударьи (Узбекистан, Туркменистан) и Сырдарьи (Узбекистан, Казахстан), то Казахстан – также от поступления стока из других сопредельных стран (Китая и России), хотя и не в такой степени, как Узбекистан и Туркменистан в БАМ.

Так, из среднесуточного объема (располагаемого) речного стока в 100.5 км³/год, на территории Казахстана формируется 56.5 км³ (56 %), остальные 44.0 км³/год поступают из сопредельных государств, в том числе¹²⁷:

- Кыргызстана – 3.0 км³ (6.8 %);
- России – 7.5 км³ (17.0 %);
- Узбекистана – 14.6 км³ (33.2 %);
- Китая (Синьцзян - Уйгурский Автономный район) – 18.9 км³/год (43.0 %).

Опять же, эти величины изменчивы по годам. Приведенные ниже цифры характеризуют общую ситуацию в данном контексте для Казахстана, но качественная картина может быть аналогичной также для Узбекистана и Туркменистана.

Так, за 1974-2008 гг. бытовой сток в нормальный по водности год (обеспеченность - 50%-ная) оценивался в 91.3 км³/год, в том числе трансграничный сток – 44.3 км³/год¹²⁸.

¹²⁶ Об итогах вегетационного периода 2000 г. ... / Протокол № 28 заседания Межгосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии Центральной Азии 21-22 декабря 2000 г. г. Ашхабад // Бюллетень МКВК Центральной Азии № 1 (26) апрель 2001 г.

¹²⁷ Водные проблемы Центральной Азии // http://ecodelo.org/4304-vodnye_problemy_tsentralnoi_azii-kompleksnoe_upravlenie_rechnymi_basseinami

¹²⁸ Куртов Аждар. Водные ресурсы как причина конфликтов в Центральной Азии / Свободная мысль, № 3, 2013 // <http://www.intelros.ru/readroom/svobodnaya-mysl/s3-2013/19239-vodnye-resursy-kak-prichina-konfliktov-v-centralnoy-azii.html>

С учетом возможного изменения климата и действий в сопредельных государствах по изъятию стока трансграничных рек в перспективе прогнозируется: к 2020 г. – снижение речного стока в целом по Казахстану до 81.6 км³/год (на 10.6 %), в том числе трансграничного стока - до 33.2 км³/год (на 23 %), а к 2030 г. прогнозные цифры составляют, соответственно, 72.4 (на 21 %), 22.2 км³/год (50 %).

Общую водохозяйственную ситуацию в отношении трансграничных вод дополняют, в частности, следующие обстоятельства¹²⁹:

- Афганистан: использует порядка 1.5-2.0 км³/год; на его территории, по разным оценкам, формируется от 8-10 до 16-18 км³/год (Северный Афганистан);
- Казахстан: водообеспеченность Южного Казахстана и низовий реки Сырдарья зависит от работы Кайракумского (Таджикистан), Токтогульского (Кыргызстан), Чарвакского (Узбекистан) водохранилищ и межгосударственных каналов, проходящих через территорию Узбекистана;
- Таджикистан: на его территории, формируется более 90 % стока реки Зарафшан; в настоящее время естественный режим стока реки Амударья значительно деформирован в вегетационный период работой Нурекского водохранилища на реке Вахш, (высота плотины – 304 м, на 1 м ниже самой высокой плотины в мире - ГЭС Цзиньпин-1 (Китай) - 305 м.); республика занимает одно из ведущих мест в мире по гидроэнергетическому потенциалу; намерена развивать гидроэнергетику, в частности, - реализовать проект Рогунской ГЭС (также на реке Вахш) с самой высокой плотинной в мире (335 м);
- Кыргызстан: на его территории находится крупнейшее в Центральной Азии по объему водохранилище – Токтогул (полезный объем – 19.5 км³) на реке Нарын; намерен развивать гидроэнергетику, в частности, построить на этой же реке ГЭС Камбарата-1 (проектная высота плотины – 175 м.);
- Туркменистан: на его территории находятся более половины акватории Туямуонского гидроузла, обеспечивающего водой Каракалпакстан, Хорезмскую область Узбекистана и Дашогузскую область Туркменистана, а также головные водозаборы и другая инфраструктура Аму-Бухарского машинного и Каршинского магистральных каналов (АБМК и КМК) Узбекистана;
- Узбекистан: около 90 % используемого стока образуется в соседних странах. Большинство трансграничных крупных и малых рек протекают по Узбекистану в пределах среднего и нижнего течения. Истоки реки Сырдарья, акватории ряда водохранилищ (Сохского, Андижанского и др.) находятся в Кыргызстане. От устойчивой работы находящихся в Туркменистане сооружений АБМК зависит водообеспеченность Бухарской и Навоийской областей, КМК – до 70% земель Кашкадарьинской области. От работы Кайракумского гидроузла (Таджикистан) в значительной степени зависит водообеспеченность Джизакской, Сырдарьинской (в меньшей - Ташкентской), от стока реки Зарафшан - Самаркандской, Навоийской, Кашкадарьинской и Джизакской областей.

¹²⁹ 1. Рысбеков Ю.Х. Трансграничные водные ресурсы Центральной Азии: политические и правовые аспекты бесконфликтного использования / 28.04.2005 // <http://www.cawater-info.net/reta/documents/pdf/rysbekov280405.pdf>

На рис. 11 приведена схема типов возможных трансграничных водных конфликтов в Центральной Азии, по одной из классификаций.



Рис. 11. Классификация конфликтов в международных водных бассейнах Азии¹³⁰

¹³⁰ Корытный Л. М., Жерелина И. В. Международные речные и озерные бассейны Азии: конфликты, пути сотрудничества / 2009 // <http://www.izdatgeo.ru/pdf/gipr/2010-2/11.pdf>

На рис. 12 приведена схематичная общая картина общей водохозяйственной ситуации в бассейне Аральского моря и в мире в трансграничном контексте.



Рис. 12. Общая водохозяйственная ситуация в бассейне Аральского моря и в мире в трансграничном контексте¹³¹

5.2. Вододеление между государствами бассейна Аральского моря

В советский период вододеление между союзными республиками Центральной Азии осуществлялось на основе решений Научно-Технического Совета (НТС) Министерства мелиорации и водного хозяйства (ММВХ) СССР, решений ММВХ союзных республик.

Распределение речного стока между странами Центральной Азии в бассейне Аральского моря установлено Схемами комплексного использования и охраны водных ресурсов (КИОВР) – отдельно по бассейнам рек Амударья и Сырдарья в 1980-е гг.

¹³¹ Конфликт интересов - водные ресурсы трансграничных рек (добавлено: 2007/12/18) // http://www.artofwar.net.ru/profiles/sergei_skrpnik_andrei_greshnov_p/view_book/konflikt_interesov__vodnye_resursy_transgranichnyh_rek

Вододеление между республиками по реке Сырдарья установлено Протоколом № 413 заседания НТС ММВХ Союза ССР от 07 февраля 1984 г., по реке Амударья - решением № 566 заседания НТС ММВХ СССР от 12 марта 1987 г.

Распределение поверхностного стока (среднегодовое) между странами БАМ установлено с учетом их исторически сложившегося и существующего водопользования, используемых орошаемых земель и расчетного удельного водопотребления по уровню полного исчерпания водных ресурсов, при водности ниже расчетной водозаборы стран сокращаются пропорционально.

Острый дефицит водных ресурсов в низовьях Амударьи признавался советским Правительством, что, в частности, предопределило создание Бассейнового водохозяйственного объединения (БВО) "Амударья" и БВО "Сырдарья", которые ныне являются исполнительными органами МКВК Центральной Азии.

Так, в 1987 г., в адресованном Правительствам республик Средней Азии письме ММВХ СССР, подчеркивалось, что водные ресурсы реки Амударья на современном уровне практически исчерпаны, и даже в средние по водности годы в бассейне Амударьи складывается крайне напряженная водохозяйственная обстановка.

Также было отмечено, что положение с обеспечением водой народного хозяйства республик Средней Азии усугубляется отсутствием единых органов управления водными ресурсами и что ММВХ СССР намерено создать в 1987 г. Бассейновое Управление по межреспубликанскому распределению водных ресурсов реки Амударьи.

Сырдарьинское и Амударьинское Бассейновые Управления по межреспубликанскому делению водных ресурсов и эксплуатации гидротехнических сооружений (предшественники БВО "Амударья" и БВО "Сырдарья" – *Ю.Р.*) созданы в системе ММВХ СССР 01.09.1987 г. во исполнение¹³²:

- Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 23 октября 1984 года № 1082 "О долговременной программе мелиорации, повышении эффективности использования мелиорированных земель в целях устойчивого наращивания продовольственного фонда страны" Сырдарьинское Бассейновое Управление;
- Решения Октябрьского (1985 г.) Пленума Центрального Комитета (ЦК) Коммунистической партии Советского Союза (КПСС);
- Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 17 марта 1986 года № 340 "О мерах по ускорению экономического и социального развития Каракалпакской АССР" - Амударьинское Бассейновое Управление.

¹³² 1. Рысбеков Юсуп. К Саммиту Глав государств Центральной Азии - учредителей МФСА (Алматы 28.04.2008 г.) // Online - библиотека Журналиста Агентства «Комментарии. РУ» – 35 с. // <http://kommentarii.ru/fam/2510>; 2. Приказ от 27 августа 1987 г. №301 «О создании Амударьинского бассейнового управления по межреспубликанскому распределению водных ресурсов (Упрводхоз «Амударья»)» / Бассейн Аральского моря: хронология создания и реорганизации региональных институтов - Ташкент 2013 г. // www.cawater-info.net/library/rus/ifas_documents.pdf; 3. Приказ от 27 августа 1987 г. №300 «О создании Сырдарьинского бассейнового управления по межреспубликанскому распределению водных ресурсов (Упрводхоз «Сырдарья»)» / Бассейн Аральского моря: хронология создания и реорганизации региональных институтов - Ташкент 2013 г. // www.cawater-info.net/library/rus/ifas_documents.pdf

В протокольном решении Минводхоза СССР от 12.03.1987 г., подчеркивалось, что,

- При водности реки Амударьи выше расчетной, излишки воды сверх указанных объемов, должны были аккумулироваться в водохранилищах, и только при очень высокой водности:
- ...часть воды могла быть пропущена в низовья реки Амударьи для улучшения санитарно-эпидемиологической обстановки в районах Туркменского и Узбекского ПРИАРАЛЬЯ.

Добавим, что ни один из проектов по переброске водных ресурсов сибирских рек в Среднюю Азию и Казахстан не предусматривал воду непосредственно для Аральского моря, так что оно было обречено на высыхание государственной политикой тех лет.

Ниже даны (табл. 19) абсолютные и относительные доли стран Центральной Азии в стоке бассейнов рек Амударья и Сырдарья (речной сток и % от стока реки в год средней водности, при изменении водности года пропорции сохраняются).

Таблица 19

Межреспубликанское распределение речного стока в бассейне Аральского моря¹³³

Государство	Бассейн реки Амударья (всего 61.5 км ³ /год, 100 %) ¹³⁴ , без Афганистана		Бассейн реки Сырдарья (всего 21.4 км ³ /год, 100 %) ¹³⁵	
	Км ³ /год	%	км ³ /год	%
Казахстан	-	-	8.2	38.3
Кыргызстан	0.4	0.6	0.2	0.9
Таджикистан	9.5	15.4	2.0	9.3
Туркменистан	22.0	35.8	-	-
Узбекистан	29.6	48.2 %	11.0	51.5 %
Речной сток, ниже гидрологического поста Керки (ныне - Атамурат), всего – 44 км ³ /год, по странам:				
Туркменистан	22.0	50	-	-
Узбекистан	22.0	50	-	-

¹³³ 1. Специальная Программа ООН для экономик Центральной Азии (СПЕКА)... II. Диагностический доклад по водным ресурсам Центральной Азии // <http://www.cawater-info.net/library/rus/water-rus.pdf>; 2. Drainage in Aral Sea Basin - Towards Strategy of Sustainable Development (Progress Report) - Tashkent, 2004, (FAO IPTRID, World Bank, INCO Copernicus, HR Wallingford, SIC ICWC, McGill University) - 129 pgs.; 3. Водные ресурсы Таджикистана / Министерство мелиорации и водных ресурсов Республики Таджикистан / Душанбе - 2010 г. // http://www.mwr.tj/ru/img/960fab6ab23dc19674a584aff732da59_1282284447.pdf

¹³⁴ Протокольное решение № 566 заседания НТС ММВХ СССР от 12 марта 1987 г.

¹³⁵ Протокол № 413 заседания НТС ММВХ Союза ССР от 07 февраля 1984 г.; согласованные МКВК Центральной Азии лимиты межгосударственных водозаборов по бассейну реки Сырдарья

Таким образом, всего по БАМ – 82.9 км³/год речного стока, в том числе:

- Кыргызстан: 0.6 км³/год (0.7 %);
- Казахстан: 8.2 км³/год (9.9 %);
- Таджикистан: 11.5 км³/год (13.9 %);
- Туркменистан: 22.0 км³/год (26.5 %);
- Узбекистан: 40.6 км³/год (49.0 %).

В соответствии с Соглашением 1992 г. (Алма-Ата) БВО "Амударья" и БВО "Сырдарья" являются исполнительными и межведомственными контрольными органами МКВК Центральной Азии и обязаны, в частности, обеспечивать соблюдение объемов и режимов межгосударственного распределения вод из одноименных рек.

Согласно договоренностям между государствами Центральной Азии, остаются в силе и документы более раннего (советского) периода о водodelении между союзными республиками по трансграничным малым рекам (ТМР).

Так, водodelение между союзными республиками по ТМР Ферганской долины установлено Протоколом ММВХ СССР (от 11 апреля 1980 г.)¹³⁶.

Распределение водных ресурсов ТМР Ферганской долины проведено, исходя из принципа равной обеспеченности республик водой, с учетом всех возможных к использованию источников орошения, включая поверхностный сток и подпитку из магистральных каналов, а также использование подземных вод на начало 1980 г.

Площади орошаемых земель приняты по Схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов (КИОВР) реки Сырдарья, которые согласованы между республиками.

Расчеты водопотребления для ирригационных нужд были выполнены на основе единого унифицированного режима орошения, одобренного НТС ММВХ СССР.

Распределение водных ресурсов ТМР Ферганской долины приведено в таблице 20.

Аналогично, межреспубликанское водodelение по ТМР ХОДЖАБАКИРГАН между Таджикской ССР и Киргизской ССР установлено Протоколом¹³⁷ совещания представителей ММВХ Таджикской ССР и Киргизской ССР от 17-18.05.1962 г.

В Протоколе от 1962 г., в частности, отмечено:

I. По массиву «Арка»

1. Количество выделяемой на киргизские земли воды определяется планом водопользования на эти земли, составленному по единому для данной зоны режиму орошения и КПД внутриводопользовательской сети обеих сторон...;

II. По системе «Ходжа-Бакирган»

¹³⁶ Протокол по межреспубликанскому распределению стока малых рек Ферганской долины. Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР, Москва, 10.04.1980 г.

¹³⁷ Протокол совещания представителей Министерства водного хозяйства Таджикской и Киргизской республик, г.Ленинабад, 17-18 мая 1962г.

1. Установить с 18 мая 1962 года лимиты воды Таджикской ССР 79% и Киргизской ССР 21% от годового стока...

III. Общие вопросы

1. Представить каждой стороне с участием представителей другой стороны право контроля забора воды и работы гидрометрических устройств...

...4. Рекомендовать управлениям оросительных систем обеих республик при крайне тяжелом положении оказывать друг другу возможную кратковременную помощь за счет всего лимита воды.

Таким образом, в советский период вопросы трансграничного (межреспубликанского) водопользования в Центральной Азии регулировались национальными водными ведомствами (ММВХ республик) и ММВХ СССР, по согласованию.

Таблица 20

**Процентное распределение водных ресурсов ТМР Ферганской долины
(в процентах от годового стока)¹³⁸**

Трансграничная малая река	Узбекистан	Кыргызстан	Таджикистан
Акбура	18 %	82 %	-
Аравансай	23 %	77 %	-
Исфайрамсай	70 %	30 %	-
Шахимардан	73 %	27 %	-
Сох	90 %	10 %	-
Исфара	8 %	37 %	55 %
Майлисай	18 %	82 %	-
Падшаата с чартаксаем	64 %	36 %	-
Касансай (без притоков)	92 %	8 %	-

¹³⁸ Процентное распределение водных ресурсов рек Ферганской долины на ирригацию. Приложение №2 к Протоколу ММВХ СССР от 10.04.1980г.

Заключение

Центральная Азия считается одним из регионов мира, испытывающих водный дефицит в целом, что обусловлено неравномерным распределением водных ресурсов по странам региона. В дальнейшем положение может усугубиться негативным влиянием изменения (потепления) климата на количество водных ресурсов и режим стока.

По расчетам, в последние десятилетия происходит интенсивное таяние ледников в горах Памира и Тянь-Шаня, включая Центральную Азию.

Сокращение запасов воды в ледниках приведет к уменьшению стока, в целом, и летнего стока, в частности, что отразится на продуктивности орошаемого земледелия.

Так, согласно экспертным данным, под влиянием потепления, в горных районах Таджикистана (истоки и верховья реки Амударья) к 2025 г. исчезнут тысячи мелких ледников, площадь оледенения сократится на 20 %, запасы льда уменьшатся на 25 %.

В результате, по прогнозам, речной сток в Таджикистане сократится на 7 %, а в целом по бассейну реки Амударья - на 10-15 % к 2050 г. Аналогичная картина, как следствие изменения климата, прогнозируется и для бассейна реки Сырдарья – уменьшение суммарного стока на 6-10 % против среднемноголетних значений¹³⁹.

Совершенствование управления водными ресурсами (УВР) предполагает и готовность к этим и иным вызовам в сфере водной безопасности (демографическое давление и др.)

По определению FAO, дефицит воды имеет три измерения¹⁴⁰:

- 1) Физическое измерение (имеющееся предложение не удовлетворяет спроса);
- 2) Инфраструктурное измерение (существующая на местах инфраструктура не позволяет удовлетворить потребности в воде всех пользователей);
- 3) Институциональное измерение (несовершенство институтов управления водой).

Усилия по совершенствованию УВР в каждом из двух последних направлений (инфраструктура, институты УВР) должны быть направлены на решение задач первого направления (физического измерения дефицита воды) – поиску путей и соблюдение оптимального баланса между спросом и предложением на воду. Физически объем воды не может быть увеличен, но перераспределение ее таким образом, чтобы единица воды давала больше продукции, возможно. В первую очередь, это касается использования вод в орошаемом земледелии, ресурсы которых являются потенциальным источником покрытия нужд в воде других секторов – абсолютные объемы водозабора для нужд аграрного сектора, по объективным причинам, будут снижаться.

¹³⁹ 1. Проблемы Арала и сохранение его // http://coolreferat.com/Проблемы_Арала_и_сохранение_его; 2. Борисова Е. А. // Особенности водного кризиса в Центральной Азии / Журнал: История и современность. Выпуск №1 (15) / 2012 // <http://www.socionauki.ru/journal/articles/143569/>

¹⁴⁰ Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства // <http://www.fao.org/docrep/018/i1688r/i1688r03.pdf>

Согласно FAO, уровень отбора в 20 % от объема возобновляемых водных ресурсов оказывает значительное давление на водные ресурсы, а отбор более 40 % является «критическим». В Центральной Азии, во многих речных бассейнах эти показатели давно превысили и «критический» уровень, поэтому единственным путем в орошаемом земледелии, согласимся с выводом, - «остается интенсификация растениеводства, которая бы обеспечила экологически и экономически выгодные результаты»¹⁴¹.

Согласно экспертным оценкам, в частности, существующие в настоящее время системы производства продовольствия не в состоянии накормить мир, и в ближайшие 40 лет мировой продовольственной безопасности будет угрожать ряд проблем.

Основной проблемой является неуклонное повышение спроса на продовольствие, что справедливо и для стран Центральной Азии, и это обусловит потребность в увеличении производства основных продовольственных и кормовых культур.

Как и в большинстве развивающихся стран, в Центральной Азии возможности для расширения орошаемых земель ограничены и, как указывалось выше, основным ограничителем является дефицит водных ресурсов.

Резервы кроются в повышении урожайности возделываемых культур – ее максимального приближения к уровню их потенциальной урожайности.

Так, в Центральной Азии нередки случаи получения урожаев зерновых на орошаемых землях - 20-30 Ц/га пшеницы, 30-40 Ц/га кукурузы и т.д., тогда как урожаи в 50 Ц/га для пшеницы или 80 Ц/га для кукурузы не являются пределом.

Устойчивая интенсификация растениеводства, которая определяется как «увеличение выхода продукции с того же участка земли при одновременном уменьшении негативных воздействий на окружающую среду и увеличении вкладов в природный капитал и поток экологических услуг», является первой стратегической целью FAO¹⁴².

Другие угрозы продовольственной безопасности связаны, в частности, с нелогичным (непредсказуемым) ростом цен на основные продукты питания – так, резкий скачок цен на продовольствие в 2008 г. и до рекордных уровней в начале 2011 г.

По прогнозам Международного института исследований в области продовольственной политики, на основе вероятных сценариев (экономических, демографических, климатических), за период 2010-2050 гг. «цены на пшеницу в реальном выражении вырастут на 59 %, на рис – на 78 % и на кукурузу – на 106 %».

В этих условиях внутреннее производство продовольствия, базой которого является орошаемое земледелие, должно быть одним из главных приоритетов государственной политики для обеспечения своей безопасности. Как в свое время было точно подмечено – «Сельское хозяйство - одно из основных средств удержания независимости страны, оно обеспечивает ее свободу. ...Если вам нечем питаться - вы зависите» (Ж.Руссо).

¹⁴¹ Сохранить и приумножить // <http://www.fao.org/docrep/014/i2215r/i2215r01.pdf>

¹⁴² Там же

Использованные источники (Часть II):

- 1) (АА) Соглашение между Казахстаном, Кыргызстаном, Узбекистаном, Таджикистаном и Туркменистаном «О СОВМЕСТНЫХ ДЕЙСТВИЯХ ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ПРИАРАЛЬЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ОЗДОРОВЛЕНИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АРАЛЬСКОГО РЕГИОНА» (Кзыл-Орда, 26.03.1993г.)
- 2) 15 новых независимых государств. Численность населения на начало года, 1950-2013, тысяч человек // http://demoscope.ru/weekly/ssp/sng_pop.php
- 3) Абдуллаев А.К. Проблемы деградации земель... // <http://www.caresd.net/land/o1.html>
- 4) Административное деление Туркмении // https://ru.wikipedia.org/wiki/Административное_деление_Туркмении
- 5) Азизов А. Проблемы управления водными ресурсами в Центральной Азии // <http://www.gundogar.org/?023104130500000000000013000000>
- 6) Азия // <http://iformatsiya.ru/asia/>
- 7) АМИНДЖАНОВ М.: Реальность и фальсификация водных проблем в Центральной Азии. 01.02.2010 // <http://www.centrasia.ru/newsA.php?st=1264981200>
- 8) Аральское море // http://cyclowiki.org/wiki/Аральское_море
- 9) Балгабаев Н.Н. Водно-земельные ресурсы и технология повышения водообеспеченности орошаемых земель // www.interacademies.net/File.aspx?id=16989
- 10) БАМ. Водные ресурсы Факторы воздействия // <http://enrin.grida.no/htmls/aralsoe/aralsea/russian/water/waterf.htm>
- 11) Бассейн Аральского моря // [\\information25\Cawater\aral\index.htm](http://information25\Cawater\aral\index.htm)
- 12) Бассейн Аральского моря в цифрах // [\\information25\Cawater\aral\figures.htm](http://information25\Cawater\aral\figures.htm)
- 13) Бердыев А. Национальный отчет по Туркменистану в рамках Регионального Водного Партнерства // <http://gwp-cacena.org/ru/pdf/turkmenistan.pdf>
- 14) Борисова Е. А. // Особенности водного кризиса в Центральной Азии / Журнал: История и современность. Выпуск №1 (15) / 2012 // <http://www.socionauki.ru/journal/articles/143569/>
- 15) Валовая продукция сельского хозяйства Узбекистана... / UZDAILY.UZ / 08 ноября 2010 г. // <http://www.uzdaily.com/ru/articles-id-4631.htm>
- 16) Влияние мелиорации на окружающую среду // http://www.prophan.com/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,647/
- 17) Внедрение новой технологии облегчит ситуацию с нехваткой воды в деревнях Китая. 2003/08/26 // <http://www.chinaconsulate.khb.ru/rus/kjhz/t118201.htm>
- 18) Водное видение бассейна Аральского моря на 2025 год / V. Описание современной ситуации и проблем // http://www.aralvision.unesco.kz/ch_5_r.htm#H1a
- 19) Водное хозяйство // <http://www.welcome.kg/ru/economics/husbandry/asdffg/>
- 20) Водные проблемы возникают из-за «несоответствия интересов верховий и низовий». 15.07.2008 // <http://www.fergananews.com/article.php?id=5782>

- 21) Водные проблемы Центральной Азии // http://ecodelo.org/4304-vodnye_problemy_tsentralnoi_azii-kompleksnoe_upravlenie_rechnymi_basseinami
- 22) Водные ресурсы бассейна Аральского моря... // <http://www.cawater-info.net/arak/arak.htm>
- 23) Водные ресурсы в бассейне Аральского моря // <http://www.google.ru/url?url=http://tabiat.narod.ru/DB/IBCAR/08.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=7FcEVJu1J8TgyQPkj4HYBA&ved=0CBMQFjAA&usg=AFQjCNHtXXPeHZ82g0WEeSAIH9BR2o2IVg>
- 24) Водные ресурсы Таджикистана / Министерство мелиорации и водных ресурсов Республики Таджикистан / Душанбе - 2010 г. // http://www.mwr.tj/ru/img/960fab6ab23dc19674a584aff732da59_1282284447.pdf
- 25) Водные ресурсы. Факторы воздействия // <http://enrin.grida.no/htmls/aralsee/aralsea/russian/water/waterf.htm>
- 26) Вольмурадов К.М. Водные ресурсы Туркменистана: потенциал, использование, технология и экология // <http://www.cawater-info.net/library/rus/almaty/volmuradov.pdf>
- 27) В ООН распространено письмо Постоянного представителя РТ при ООН в качестве документа 65-ой сессии ГА // <http://www.mfa.tj/index.php?node=news&id=2835>
- 28) Восточная часть Аральского моря полностью высохла - доклад НАСА (фото) / 29.09.2014 // <http://www.centrasia.ru/news.php?st=1412008080>
- 29) Второе национальное сообщение РТ по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата Душанбе 2008 - 93 с. // <http://unfccc.int/resource/docs/natc/tainc2r.pdf>
- 30) В Узбекистане собрано около семи млн. тонн зерна. 21.07.2010. // <http://pda.trend.az/ru/1723855.html>
- 31) Гаевая Т.Я., Писарева В.Н. Экологическая ситуация в Узбекистане // http://www.igpi.ru/bibl/igpi_publ/uzb_eco.html
- 32) Глазовский Н. Ф. Главному редактору газеты «Зелёный мир»... - «Зелёный мир», Специальный выпуск № 11-12, 2002 г. // <http://atheismru.narod.ru/pseudo/rivers/reality.htm>
- 33) ГЛОССАРИЙ (к дистанционному курсу «Политические и правовые аспекты управления водными ресурсами в Центральной Азии и основные пути его совершенствования») / Раздел II. Водные ресурсы и их использование / Ташкент – 2014
- 34) ГРИНЯЕВ С.Н., ФОМИН А.Н. Актуальные вопросы применения механизма биржевой торговли для решения водно-энергетических проблем стран Центральной Азии / Аналитический доклад / Москва - 2009 // <http://www.csef.ru/files/csef/articles/530/530.pdf>
- 35) ДУХОВНЫЙ В.А., СТУЛИНА Г.В. Водная и продовольственная безопасность в Центральной Азии // www.eecca-water.net/file/dukhovny_stulina_ru.pdf
- 36) Душебаев А. Водные ресурсы Кыргызстана. 21.05.2010 // <http://www.easttime.ru/analitic/1/4/788.html>
- 37) Египет // <http://iformatsiya.ru/africa/494-egipet.html>
- 38) Жильцов С., Зонн И. Борьба за воду - Индекс безопасности № 3 (86), Том 14 // http://www.pircenter.org/kosdata/page_doc/p1683_1.pdf

- 39) Земельное право Республики Узбекистан (Ред.: проф. РУСТАМБАЕВ М.Х. Отв. редакторы: проф. УСМАНОВ М.Б. доц. СКРИПНИКОВ, 2008 г.) // http://tsil.uz/lib/index.php?option=com_content&view=article&id=13:2010-02-03-10-15-35&catid=5:2010-01-30-10-34-52&Itemid=14
- 40) Земельные ресурсы // <http://enrin.grida.no/htmls/aralsoe/aralsea/russian/land/lands.htm>
- 41) Земельные ресурсы бассейна Аральского моря // <http://www.cawater-info.net/aryl/geo.htm>
- 42) ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ТУРКМЕНИСТАНА... // www.departments.agri.huji.ac.il/economics/lerman-turk-land.pdf
- 43) Земля // www.tabiat.narod.ru/DB/geocar/6.doc
- 44) ЗЕМЛЯ (6) // http://www.google.ru/url?url=http://tabiat.narod.ru/DB/geocar/6.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=BAQQVJPNJ8LhywOj_oHYCA&ved=0CBgQFjAB&usg=AFQjCNH5z-oorHd2fqKA-SLVxdtjyRYLRw
- 45) ИБАТУЛЛИН С. Проблемы Бассейна Аральского моря ... // <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/SPECA/documents/ecf/2010/AralSea.pdf>
- 46) Изменение урожайности сельхозкультур в зависимости от водопотребления // http://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/russian_ver/wb/13.pdf
- 47) ИТОГИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА 2001 г... / ПРОТОКОЛ № 31 ЗАСЕДАНИЯ Межгосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии Центральной Азии // БЮЛЛЕТЕНЬ МКВК Центральной Азии, № 1 (29), февраль 2002 г., 23 ноября 2001 г., г. КУРГАН-ТЮБЕ
- 48) Конфликт интересов - водные ресурсы трансграничных рек (добавлено: 2007/12/18) // http://www.artofwar.net.ru/profiles/sergei_skripnik_andrei_greshnov_p/view_book/konflikt_interesov_-_vodnye_resursy_transgranichnyh_rek
- 49) КОРЫТНЫЙ Л. М., ЖЕРЕЛИНА И. В. МЕЖДУНАРОДНЫЕ РЕЧНЫЕ И ОЗЕРНЫЕ БАССЕЙНЫ АЗИИ: КОНФЛИКТЫ, ПУТИ СОТРУДНИЧЕСТВА / 2009 // <http://www.izdatgeo.ru/pdf/gipr/2010-2/11.pdf>
- 50) КУРТОВ АЖДАР. Водные ресурсы как причина конфликтов в Центральной Азии / Свободная мысль, № 3, 2013 // <http://www.intelros.ru/readroom/svobodnaya-mysl/s3-2013/19239-vodnye-resursy-kak-prichina-konfliktov-v-centralnoy-azii.html>
- 51) ИКРАМОВ Р.К. Современное состояние водного хозяйства и мелиорации орошаемых земель Республики Узбекистан... // http://www.cawater-info.net/library/rus/saniiri75_3.pdf
- 52) Инвестиционный бюллетень, 03 сентября 2010 // <http://uz.mofcom.gov.cn/accessory/201009/1283506029327.pdf>
- 53) Казахстан <http://iformatsiya.ru/asia/323-kazakhstan.html>
- 54) Казахстан. Использование земель // <http://ru.worldstat.info/Asia/Kazakhstan/Land>
- 55) Казахстан: Итоги 2010... Урожайность зерновых... ИА «Казах-ЗЕРНО». 03.01.2011 // <http://thenews.kz/2011/01/03/672974.html>
- 56) Казахстан: орошаемые земли занимают 6 % от пашни. 25.08.2010 // http://www.kazakh-zerno.kz/index.php?option=com_content&task=view&id=22120
- 57) КАРАДАРЬЯ // <http://ru.wikipedia.org/wiki/Карадарья>

- 58) Карта Казахстана // <http://planetolog.ru/map-country-zoom.php?country=KZ&type=GE> // Источник: <http://www.geology.com/>
- 59) Карта Киргизии // <http://planetolog.ru/map-country-zoom.php?country=KG&type=GE> // Источник: <http://www.geology.com/>
- 60) Карта Таджикистана // <http://planetolog.ru/map-country-zoom.php?country=TJ&type=GE> / Источник: <http://www.geology.com/>
- 61) Карта Туркменистана <http://planetolog.ru/map-country-zoom.php?country=TM&type=GE> / Источник: <http://www.geology.com/>
- 62) Карта Узбекистана // <http://planetolog.ru/map-country-zoom.php?country=UZ&type=GE> / Источник: <http://www.geology.com/>
- 63) Карта Центральной Азии // <http://planetolog.ru/map-continent-zoom.php?id=ASI&scheme=6> // <http://www.un.org/>
- 64) КЕНЖЕТАЕВА ЖАЗГУЛЬ. Сколько людей в Кыргызстане? / 25 ноября 2011 // http://www.gezitter.org/society/6959_skolko_lyudey_v_kyrgyzstane/
- 65) Киргизия // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Киргизия>
- 66) Китай // <http://iformatsiya.ru/asia/334-kitaj.html>
- 67) Ключев Н.Н. Страны - крупнейшие потребители водных ресурсов планеты, 2000г. // <http://geo.1september.ru/2007/03/3.htm>
- 68) КОНВЕНЦИЯ О БИОЛОГИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ. Третий национальный доклад Узбекистан Госкомитет РУ по охране природы, АН РУ. ГЭФ/ПРООН - Ташкент, 2006
- 69) Контракты, гектары и инновации. 03 марта 2011 г. // http://www.zerkalo21.uz/ekonomika/kontrakti_gektari_i_innovaii.mgr
- 70) Кыргызстан // <http://iformatsiya.ru/asia/332-kyrgyzstan-kirgiziya.html>
- 71) Кыргызстан (Киргизия) // <http://iformatsiya.ru/asia/332-kyrgyzstan-kirgiziya.html>
- 72) Малышев Б.Н., Шишкин А.С. Особенности производства риса на Кубани - Научный журнал КУБГАУ, №61 (07), 2010 // <http://ej.kubagro.ru/2010/07/pdf/14.pdf>
- 73) МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОНД СПАСЕНИЯ АРАЛА / Ташкент 2011 // [Http://www.Osce.Org/Ru/Uzbekistan/75577?Download=True](http://www.Osce.Org/Ru/Uzbekistan/75577?Download=True)
- 74) МЕРЫ ПО ПРЕОДОЛЕНИЮ КРИЗИСА И РАЗВИТИЮ АПК РК на 2009-2011гг., РАЗРАБОТАННЫЕ КСДП «АУЫЛ» // http://www.ksdp-auyl.kz/index.php?option=com_content&view=article&id=107%3A-2009-2011-lr&catid=1%3Alatest-news&Itemid=18&lang=ru
- 75) МИКЛИН Ф., АЛАДДИН Н. Восстановление Аральского моря / «В мире науки» №7, 2008 // <http://elementy.ru/lib/430635?context=369888>
- 76) Морозов А. Н. По каким причинам проблема Аральского моря до сих пор не решена // http://water-salt.narod.ru/prob_ca.htm
- 77) Население Казахстана // https://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Казахстана; / Источник: Агентство по статистике Республики Казахстан. Численность населения РК
- 78) Население Киргизии // http://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Киргизии; / Источник: 15 новых независимых государств. Численность населения на начало года, 1950-2013, тысяч человек // http://demoscope.ru/weekly/ssp/sng_pop.php

- 79) Население Таджикистана // http://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Таджикистана/ ;
Источник: 15 новых независимых государств. Численность населения на начало года, 1950-2013, тысяч человек // http://demoscope.ru/weekly/ssp/sng_pop.php
- 80) Население Туркмении // https://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Туркмении/; Источник:
15 новых независимых государств. Численность населения на начало года, 1950-2013,
тысяч человек // http://demoscope.ru/weekly/ssp/sng_pop.php
- 81) Население Узбекистана // http://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Узбекистана/;
Источник: 15 новых независимых государств. Численность населения на начало года,
1950-2013, тысяч человек // http://demoscope.ru/weekly/ssp/sng_pop.php
- 82) На спасение Балхаша требуется 100 млрд. тенге //
<http://www.nashaagasha.org/ecology/na-spasenie-balxasha-trebuetsya-100-mlrd-tenge/>
- 83) НУКУССКАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ государств Центральной Азии и международных
организаций по проблемам устойчивого развития бассейна Аральского моря / 05
сентября 1995 г. // [http://www.google.ru/url?url=http://www.wecoop-
project.org/sites/default/files/ASBP/ASBP1/_NukusDeclaration.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=UoY6VKX1HqbfywOe8oGYCQ&ved=0CBMQFjAA&usg=AFQjCNEWjoAALw9JA-kRKFZ_tU34bOIkYA](http://www.google.ru/url?url=http://www.wecoop-project.org/sites/default/files/ASBP/ASBP1/_NukusDeclaration.doc&rct=j&q=&esrc=s&sa=U&ei=UoY6VKX1HqbfywOe8oGYCQ&ved=0CBMQFjAA&usg=AFQjCNEWjoAALw9JA-kRKFZ_tU34bOIkYA)
- 84) Нурмухамедова Г. Состояние водных ресурсов и перспективы ИУВР в Туркменистане /
«ЫНАНЧ-ВЕПА» - ХО // <http://www.eecca-water.net/file/nurmukammedova-1113.pdf>
- 85) Обеспеченность ресурсами пресной воды по странам мира / «Первое сентября» №
23/2009 // http://geo.1september.ru/view_article.php?ID=200902311
- 86) ОБ ИТОГАХ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА 2000 г. ... / Протокол № 28 заседания
Межгосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии Центральной
Азии 21-22 декабря 2000 г. г. Ашхабад // БЮЛЛЕТЕНЬ МКВК Центральной Азии № 1
(26) апрель 2001 г.
- 87) ОБ ИТОГАХ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА 2008 г. / ПРОТОКОЛ 52-го
ОЧЕРЕДНОГО ЗАСЕДАНИЯ Межгосударственной Координационной
Водохозяйственной Комиссии Центральной Азии. 5 декабря 2008 г., г. Ашхабад /
БЮЛЛЕТЕНЬ МКВК Центральной Азии, № 1 (51), апрель 2009 г.
- 88) Общая характеристика бассейна Аральского моря // <http://caspi.ru/EE/03-obj/Aral/Aral-02.html>
- 89) Общий объем возобновляемых водных ресурсов (по странам мира) //
http://www.yestravel.ru/world/rating/geography/renewable_water_resources/
- 90) Объем производства продукции сельского хозяйства в Узбекистане составил 11,182
трлн. Сум... 18.11.2010 // http://www.ite-uzbekistan.uz/vis/worldfood/rus/press/news.php?ELEMENT_ID=3675
- 91) Опустынивание Арала // <http://aral-sea.com/>
- 92) Орошаемая земля / Экономический словарь //
http://mirslovarei.com/content_eco/oroshaemaja-zemlja-39393.html
- 93) Орошаемые земли в странах мира //
http://www.yestravel.ru/world/rating/geography/irrigated_land/
- 94) Оценка влияний региональных особенностей на размещение производительных сил в
Кыргызской Республике. Диссертация... на магистра - Бишкек 2004 //
<http://www.bestreferat.ru/referat-213045.html>

- 95) Оценочный доклад по приоритету РПДООС «Деградация земель»: 1. Земельные ресурсы - Центр сотрудничества: Национальный институт пустынь, растительного и животного мира Министерства охраны природы Туркменистана - Ашхабад, 2006 // http://www.rrcap.unep.org/library/ca-report/Assessment%20Report%20on%20Land%20Degradation_%20Ru.pdf
- 96) Парамонов В. Проблема дефицита водных ресурсов в Средней Азии // http://www.memoid.ru/node/Problema_deficita_vodnyh_resursov_v_Srednej_Azii?printable=1
- 97) ПАШНЯ / Словари и энциклопедии на Академике / Толковый словарь Ожегова // <http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc2p/300726>
- 98) ПЕЙРУЗ СЕБАСТЬЕН. Продовольственная безопасность в Центральной Азии как общественно-политический вызов / ПОНАРС Евразия (Программа новых подходов к исследованиям и безопасности в Евразии), Аналитическая записка № 300, сентябрь 2013 г. / Университет Джорджа Вашингтона // http://www.ponarseurasia.org/sites/default/files/policy-memos-pdf/Peprn_300_rus_Peygouse_Sept2013.pdf
- 99) Площади орошаемых земель Казахстана сократились на 43 процента. 21 марта 2009 // <http://vesti.kz/society/6533/>
- 100) Площадь стран Центральной Азии // <http://www.mir-geo.ru/centr-aziya/geogr/plos>
- 101) ПРИКАЗ от 27 августа 1987 г. №300 «О создании Сырдарьинского бассейнового управления по межреспубликанскому распределению водных ресурсов (УПРВОДХОЗ «Сырдарья»)» / Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР / Бассейн Аральского моря: хронология создания и реорганизации региональных институтов / МФСА/ МКВК / НИЦ МКВК Центральной Азии / Ташкент 2013 г. // \\information25\Cawater\library\rus\ifas_documents.pdf
- 102) ПРИКАЗ от 27 августа 1987 г. №301 «О создании Амударьинского бассейнового управления по межреспубликанскому распределению водных ресурсов (УПРВОДХОЗ «Амударья»)» / Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР / Бассейн Аральского моря: хронология создания и реорганизации региональных институтов / МФСА/ МКВК / НИЦ МКВК Центральной Азии / Ташкент 2013 г. // \\information25\Cawater\library\rus\ifas_documents.pdf
- 103) Проблема Арала: Водохозяйственная обстановка в бассейне Аральского моря // http://www.aral.uz/ru/ara_002.htm
- 104) Проблемы Арала и сохранение его // http://coolreferat.com/Проблемы_Арала_и_сохранение_его
- 105) Протокол по межреспубликанскому распределению стока малых рек Ферганской долины. Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР, Москва, 10.04.1980 г.
- 106) Процентное распределение водных ресурсов рек Ферганской долины на ирригацию. Приложение №2 к Протоколу ММВХ СССР от 10.04.1980г.
- 107) Протокол № 413 заседания НТС ММВХ Союза ССР от 07 февраля 1984 г.; согласованные МКВК Центральной Азии лимиты межгосударственных водозаборов по бассейну реки Сырдарья
- 108) Протокол совещания представителей Министерства водного хозяйства Таджикской и Киргизской республик, г.Ленинабад, 17-18 мая 1962г.

- 109) Протокольное решение № 566 заседания НТС ММВХ СССР от 12 марта 1987г.
- 110) Пулатов Я.Э., Расулзода К. Проблемы мелиорации земель и проблемы интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) в Таджикистане // www.mwr.tj/ru/.../c1b7ebe7db825178e1d9faec85f120ec_1282284817.pdf
- 111) Пулатов Я.Э. Состояние и перспективы сотрудничества управления межгосударственными водными объектами - 2006 г. // http://gwp-casena.org/ru/news/12_june_2006_helsinki/pulatov.pdf
- 112) Развитие орошения и дренажа // http://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/docs/intro.html
- 113) РЕЙИМОВ П.Р. Национальный доклад по экологическим услугам и финансированию охраны и устойчивого использования экосистем, связанных с водой в Республике Узбекистан - Geneva, 10-11 October 2005 // http://live.unece.org/env/water/meetings/payment_ecosystems/Reports/Uzbekistan_Reimov.pdf
- 114) Романова Э.П., Куракова Л.И., Ермаков Ю.Г. Факторинг. Природные ресурсы мира: Крупнейший потребитель воды в Азии - сельское хозяйство - МГУ, 1992 // <http://www.scfactoring.ru/fusion/res/30/index.shtml>
- 115) РЫСБЕКОВ ЮСУП. К Саммиту Глав государств Центральной Азии - учредителей МФСА (АЛМАТЫ 28.04.2008 г.) // ONLINE - БИБЛИОТЕКА Журналиста Агентства «Комментарии. РУ» - 35 с. // <http://kommentarii.ru/fam/2510>
- 116) РЫСБЕКОВ Ю.Х. Межгосударственные водные отношения в Центральной Азии: быть честным. Часть II: Зачем пускаться во все тяжкие...? (Китай) // <http://www.cisnews.org/>
- 117) РЫСБЕКОВ Ю.Х. ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ: ПОЛИТИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ БЕСКОНФЛИКТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ / 28.04.2005 // <http://www.cawater-info.net/reta/documents/pdf/rysbekov280405.pdf>
- 118) Рябцев А.Д. Доклад Республики Казахстан. Навстречу 5 ВВФ (Стамбул, Турция, 16-22 марта 2009 г.) - НИЦ МКВК ЦА - ГВП Центральной Азии и Кавказа, Ташкент - 2009 г. // http://www.cawater-info.net/library/rus/5wwf_ca_reports_ru.pdf
- 119) Саиди Ёкубзод. Доклад Республики Таджикистан (на Всемирном Водном Форуме 2009, Турция) // http://www.cawater-info.net/5wwf/national_report_tajikistan.htm
- 120) САТТАРОВ М.А., ЭШМИРЗОЕВ И.Э., Рахимов Ф. ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ // <http://caspi.ru/HTML/Conf/Trud-r-6/Satarov.pdf>
- 121) Севрюгин В.К., Морозов А.Н. Ресурсы есть! Но почему не хватает воды на полях Узбекистана? // http://water-salt.narod.ru/o_res_tp.htm
- 122) Сельское хозяйство Казахстана // <http://allnations.ru/kazakhstan/selskoe-hozyajstvo-kazaxstana.html>
- 123) Смирнова И.В., Гранкина Л.В. Расходование воды в орошаемом земледелии. Бинарный интегрированный урок по теме «Водопотребление и истощение ресурсов пресной воды на планете» // <http://festival.1september.ru/articles/527120/>

- 124) Соколов А.А. Гидрография СССР / ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, Л., 1952 / Основные черты режима рек // <http://kungrad.com/ara1/book/g/g3/>; Горные ледниковые районы // <http://www.abratsev.narod.ru/biblio/sokolov/p1ch6a.html>
- 125) Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства // <http://www.fao.org/docrep/018/i1688r/i1688r03.pdf>
- 126) Сохранить и приумножить // <http://www.fao.org/docrep/014/i2215r/i2215r01.pdf>
- 127) Специальная Программа ООН для экономик Центральной Азии (СПЕКА). Нью-Йорк, ООН, 2004. - 126 с. II. Диагностический доклад по водным ресурсам Центральной Азии // http://www.unecse.org/fileadmin/DAM/SPECA/documents/wer/effuse_r.pdf // <http://www.cawater-info.net/library/rus/water-rus.pdf>
- 128) СПЕЦИАЛЬНЫЙ ДОКЛАД. МИССИЯ ФАО ПО ОЦЕНКЕ УРОЖАЯ И УРОВНЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТАДЖИКИСТАНЕ - ФАО, Рим, 22 октября 2009 г. // <http://www.fao.org/docrep/012/ak339r/ak339r00.pdf>
- 129) Страны и факты (по данным Центрального разведывательного Управления США) // <http://worldfacts.ru/geos/ct.html>
- 130) Счетчик населения // <http://countrymeters.info/ru/>
- 131) Счетчик населения Казахстана // <http://countrymeters.info/ru/Kazakhstan>
- 132) Счетчик населения Кыргызстана // <http://countrymeters.info/ru/Kyrgyzstan>
- 133) Счетчик населения Таджикистана / <http://countrymeters.info/ru/Tajikistan>
- 134) Счетчик населения Туркменистана / <http://countrymeters.info/ru/Turkmenistan>
- 135) Счетчик населения Узбекистана // <http://countrymeters.info/ru/Uzbekistan>
- 136) Таджикистан // <http://iformatsiya.ru/asia/369-tadzhikistan.html>
- 137) Таджикистан 2002: состояние окружающей среды // <http://enrin.grida.no/htmls/tadjik/soe2001/rus/htmls/water/press.htm>
- 138) Туркменистан // <http://iformatsiya.ru/asia/373-turkmenistan.html>
- 139) Туркменистан: Водные ресурсы // <http://enrin.grida.no/htmls/turkmen/soe/htmlrus/water.htm>
- 140) ТАПП Д., ТРУШИН Э. Явилось ли стремление к хлопковой самодостаточности причиной экологической катастрофы Аральского моря? // [www.siteresources.worldbank.org/.../CottonandAralSea\(Russian\).doc](http://www.siteresources.worldbank.org/.../CottonandAralSea(Russian).doc)
- 141) Туркменистан. Национальная Рамочная Программа... 30 декабря 2005 // <http://www.adb.org/Projects/CACILM/russian/turkmenistan-draft-rus.pdf>
- 142) Турысбекова А. Пространственное развитие Казахстана возможно и за его пределами... 07.04.2009 // <http://www.inform.kz/rus/article/233170>
- 143) ТЫНЫБАЕВ Н.К. Богарное земледелие Казахстана // <http://www.agroinnovations.kz/files/lib/65/71/274.doc>
- 144) Узбекистан // <http://iformatsiya.ru/asia/377-uzbekistan.html>
- 145) Узбекистан: География. // <http://statinfo.biz/HTML/M478F5457A4444L1.aspx>

- 146) Урожай зерна в Казахстане снизился до 12,2 млн. тонн. 11.01.2011 // <http://www.vesti.ru/doc.html?id=419573>
- 147) Урожайность зерновых в 2010 году в РК 13,8 Ц/га, что ниже уровня 2009 года... РИА Новости. 31/07/2010 // <http://www.newskaz.ru/economy/20100731/694637.html>
- 148) Факторы производства в мировом хозяйстве. Ресурсный потенциал современной цивилизации. Земельные ресурсы // <http://books.efaculty.kiev.ua/mek/2/g4/6.html>
- 149) ФЕДЧЕНКО ЛЕДНИК / Большая Советская Энциклопедия // <http://bse.sci-lib.com/article115592.html>
- 150) Физико-географические характеристики региона. Кыргызская Республика // http://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/docs/fiziko_geog_kharack_kyrgyzstan.html
- 151) Физико-географические характеристики региона. Туркменистан // http://www.cawater-info.net/bk/water_land_resources_use/docs/fiziko_geog_kharack_turkmenistan.html
- 152) ХАМРАЕВ Ш.Р. Доклад Республики Узбекистан. Навстречу 5 Всемирному Водному Форуму (Стамбул, Турция, 16-22 марта 2009 г.) - НИЦ МКВК ЦА - ГВП Центральной Азии и Кавказа, Ташкент - 2009 г. // http://www.cawater-info.net/library/rus/5wwf_ca_reports_ru.pdf
- 153) ХАМРОХОН З.: Таджикистан выгодно для себя решил территориальные разногласия с Китаем // <http://www.news.tj/ru/node/188041>
- 154) Хлопок // <http://ru.wikipedia.org/wiki/Хлопок>
- 155) Хлопок-2010... /11.08.2010 // http://www.jahonnews.uz/rus/rubriki/ekonomika/xlopok_2010_novie_strategii_novie_tehnologii.mgr
- 156) Центральная Азия: общие сведения // http://www.icwc-aral.uz/general_ru.htm
- 157) Численность населения Узбекистана приблизилась к отметке 30,5 млн. человек // 19 Март, 2014 // <http://www.12news.uz/news/2014/03/19/численность-населения-узбекистана-п/>
- 158) ШАКИБАЕВ ИЛАН. О МЕЛИОРАТИВНОЙ СЛУЖБЕ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН // http://www.econet.unesco.kz/r_pub_aral3.htm
- 159) Щербакоева Е. Население стран Содружества на начало 2013 года - 279 миллионов человек // <http://demoscope.ru/weekly/2013/0571/barom01.php>
- 160) Экономика Индии // <http://iformatsiya.ru/asia/311-indiya.html>
- 161) Якубов Х.И., Насонов В.Г., Абиров А.А. Совместное использование поверхностных и подземных вод в бассейне Сырдарьи... // http://www.icwc-aral.uz/15years/pdf/yakubov_et_all_ru.pdf
- 162) Drainage in Aral Sea Basin - Towards Strategy of Sustainable Development (Progress Report) - Tashkent, 2004, (FAO IPTRID, World Bank, INCO Copernicus, HR Wallingford, SIC ICWC, McGill University) - 129 pgs.
- 163) Kuzmits B. Cross-bordering Water Management in Central Asia (Amu-Darya Project Working Paper No. 2 / Working Paper Series 66 ISSN 1864-6638 Bonn, April 2006 ZEF

- 164) RYSBEKOV YUSUP KHAI. Creation of System «Delta-Sea» as a Basis of Ecosystem Approach to the Management of Large Aral Sea's Coastal Zone / Springer-Book: Management and Sustainable Development of Coastal Zone Environments: Earth and Environmental Science / Eds.: RAMANATHAN, A.; Bhattacharya, P.; DITTMAR, T.; Prasad, B.; NEUPANE, B. Jointly published with Capital Publishing Company 1st Edition, 2010 X, 230 pgs. (pgs. 98-105) / (Book Chapter) / ISBN: 978-90-481-3067-2 // <http://www.springer.com/earth+sciences+and+geography/oceanography/book/978-90-481-3067-2>
- 165) Wegerich K. Not a Simple Path: A Sustainable Future for Central Asia». (Лондон, февраль 2001). Дается по: ICG: Центральная Азия: вода и конфликт. Отчет № 34 МГПК - Азия, 30 мая 2002 г.
- 166) Aral Sea's Eastern Basin Is Dry for First Time in 600 Years // <http://news.nationalgeographic.com/news/2014/10/141001-aral-sea-shrinking-drought-water-environment/>
- 167) Drainage in Aral Sea Basin - Towards Strategy of Sustainable Development (Progress Report) - Tashkent, 2004, (FAO IPTRID, World Bank, INCO Copernicus, HR Wallingford, SIC ICWC, McGill University) - 129 pgs.
- 168) DUKHOVNY V.A.(Scientific Information Centre of the ICWC of Central Asia) Water and Globalization: Case Study of Central Asia || Irrigation and Drainage: 56 (487-507 pgs) | DOI 10/1002 IRD. 327
- 169) KUZMITS B. Cross-bordering Water Management in Central Asia (AMU-DARYA Project Working Paper No. 2) Working Paper Series 66 ISSN 1864-6638 Bonn, April 2006 ZEF
- 170) PROJECT INTAS - 0511 REBASOWS (2006) «THE REHABILITATION OF THE ECOSYSTEM AND BIOPRODUCTIVITY OF THE ARAL SEA UNDER CONDITIONS OF WATER SCARCITY» / VIENNA-TASHKENT; 2. PROJECT NATO SFP 974357 (2006) «INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT IN THE ARAL SEA BASIN WITH THE PURPOSE OF FILLING OF THE SOUTHERN PREARALIE'S WATER SURFACES». TASHKENT