



Урок 2

**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 I. Водные ресурсы мира и регионов
планеты**

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

Введение	4
1. Основные понятия и их определения	4
2. Водный баланс и водные запасы	5
3. Использование вод и продовольственная безопасность	27
4. Земельный фонд и орошаемые земли	36
5. Расход воды на единицу продукции и виртуальная вода.....	53
6. Трансграничное водопользование (общая картина).....	58
7. Водные ресурсы: некоторые факты (общий и глобальный контекст).....	61
8. Вода и климат	63
Использованные источники (Часть I)	

Введение

Как известно, вода – основа жизни на земле.

Водные ресурсы Земли ограничены, спасает цивилизацию обстоятельство, что они постоянно возобновляются. Но положение усугубляется крайне неравномерным распределением водных ресурсов по планете, отдельным странам и внутри стран.

По имеющимся данным, потребление воды удваивается каждые 10 лет.

В первую очередь, это объясняется демографическим фактором (рост населения), соответственно, на душу населения с каждым годом приходится меньший объем воды.

На рост водопотребления оказывают влияние и другие факторы – например, загрязнение вод, которое снижает объем доступных для использования пресных вод.

Особое место в использовании водных ресурсов занимает водопотребление для производства продовольствия, прежде всего, - в орошаемой земледелии, которое использует, по разным оценкам, 60-70 % мирового потребления воды, причем до 90 % сельскохозяйственного водопотребления имеет безвозвратный характер.

Интенсификация экономического развития требует вовлечения в оборот все большего объема водных ресурсов, а залогом успеха такого развития является наличие достаточного количества вод приемлемого качества.

С другой стороны, пределы увеличения суммарного водозабора пресных вод на все нужды небезграничны, во многих частях земного шара – в отдельных регионах и странах – пресноводные ресурсы или исчерпаны или близки к исчерпанию.

На водную ситуацию оказывает негативное влияние и глобальное изменение климата, которое имеет следствием уменьшение ледниковых запасов, неблагоприятное сезонное распределение стока, учащение повторяемости засушливых лет и периодов.

В этих условиях изучение запасов и состояния водных ресурсов, путей их эффективного использования путем перераспределения приоритетов водопользования с учетом наработанного положительного опыта в отдельных странах и регионах мира становятся одним из важных условий обеспечения водной безопасности на разных уровнях – межгосударственном, национальном, местном.

В части I темы 2 (Водные ресурсы Центральной Азии и их использование) рассмотрены вопросы формирования и использования водных ресурсов в глобальном контексте – в порядке следования принципу «от общего к частному» - представления общей картины и возможности сравнения с таковой в Центральной Азии.

1. Основные понятия и их определения¹

1. ВОДА (H₂O):
 - 1) Все воды, имеющиеся в водных объектах (Водный Кодекс Республики Таджикистан);
 - 2) Скорее наследие, требующее охраны и соответствующего обращения, отличается от других коммерческих продуктов (Европейская Водная Директива (ЕВД));
 - 3) Химическое соединение водорода и кислорода, существующее в жидком, твердом и газообразном состояниях (Водный Кодекс Российской Федерации).
2. ВОДА ВИРТУАЛЬНАЯ - объем воды, заключенный в продовольствии или других продуктах, необходимый для их производства.
3. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ / ВОДНЫЕ ЗАПАСЫ:
 - 1) Доступные запасы поверхностных и подземных вод, находящиеся в водных объектах, которые используются или могут быть использованы.
 - 2) Количество поверхностных и подземных вод какой-либо территории, которые могут быть использованы для различных целей в народном хозяйстве.
4. ВОДНЫЙ ОБЪЕКТ/ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ - сосредоточение вод на поверхности суши в формах ее рельефа либо в недрах, имеющее границы, объем и черты водного режима;
5. ВОДНЫЙ БАЛАНС - количественное отношение прихода, расхода и аккумуляции воды для речного бассейна, озера, болота или любого иного гидрологического объекта (участка территории) за сутки, декаду, месяц, год и т.д.
6. ВОДОЕМКОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА – количество воды, используемой для получения единицы готовой продукции.
7. ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ:
 - 1) Использование водных ресурсов в порядке, установленном законодательством...;
 - 2) Использование различными способами водных объектов для удовлетворения потребностей физических и юридических лиц;
 - 3) Один из основных институтов водного права, регулирующий различные формы потребления и иного использования водных ресурсов;
 - 4) Порядок, условия и формы использования водных ресурсов;
 - 5) Юридически обусловленная деятельность граждан и юридических лиц, связанная с использованием водных объектов.

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 / Раздел III. Политика, право, управление / Ташкент – 2014

Водопользование может осуществляться различными способами.

Так, согласно Водному Кодексу (ВК) Российской Федерации, по способу использования водных объектов различают водопользование (ст. 38(3)):

- 1) Водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов при условии возврата воды в водные объекты;
- 2) Водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов без возврата воды в водные объекты;
- 3) Водопользование без забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов.

Способы водопользования и водопотребления (проект ВК Республики Узбекистан):

- 1) Водопользование без забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов;
- 2) Водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов без возврата воды в водные объекты;
- 3) Водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов с полным или частичным возвратом воды в водные объекты;
- 4) Водопотребление с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов с частичным возвратом воды в водные объекты или другие понижения рельефа;
- 5) Водопотребление с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов без возврата воды в водные объекты или другие понижения рельефа.

8. **ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ** - использование воды населением и народным хозяйством с изъятием её из источника водоснабжения безвозвратно или с последующим частичным или полным возвратом в водоём или водоток

Различают возвратное (оборотное) водопотребление, при котором вода используется многократно, чем обеспечивается ресурсосбережение, и безвозвратное (однократное), при котором вода используется один раз.

9. **РАСПОЛАГАЕМЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ / РЕАЛЬНЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ:**

- 1) Возможный к использованию объем водных ресурсов (ВР) из всех источников (поверхностных и подземных, включая местные источники, лимиты водозаборов из трансграничных водных объектов, повторное использование вод);
- 2) Доступные для использования ВР при современном технологическом уровне, экономической целесообразности и экологической допустимости такого использования;
- 3) Часть потенциальных ВР (всех запасов вод гидросферы).

10. **РЕКИ МЕЖДУНАРОДНЫЕ** (международные реки) / (INTERNATIONAL RIVERS / в ряде случаев - TRANSBOUNDARY RIVERS):

- 1) Реки и искусственные водные соединения (каналы) между ними, протекающие по территории нескольких государств и открытые для торгового международного судоходства (например, Дунай, Рейн, Нил, Меконг);
- 2) Реки, которые пересекают или разделяют территорию двух или нескольких государств и открыты для торгового судоходства всех стран;

- 3) Реки, которые протекают по территории двух и более государств и использование которых является предметом международно-правовых отношений между прибрежными государствами;
- 4) Реки, пересекающие или отделяющие территорию двух или нескольких государств и имеющие судоходное соединение с морем;
- 5) Реки, пересекающие территорию нескольких государств;

Наиболее верно определение (5), если понятие «несколько» включает 2 и более.

В ряде случаев понятия «международные реки» и «трансграничные реки» используются как синонимы, при этом второй термин в международном водном праве используется чаще.

Вместе с тем, в следующем понятии содержание термина (как и в некоторых определениях, приведенных выше), очевидно, несколько заужено²:

- «Реки международные (трансграничные) - внутренние водные пути международного характера (реки, искусственные водные соединения между ними и др.), протекающие (проходящие) по территории нескольких государств и используемые для международного судоходства».

Каждая часть международной (трансграничной) реки находится под суверенитетом государства, в пределах границ которого протекает. Среди международных (трансграничных) рек ряд экспертов выделяет **ПОГРАНИЧНЫЕ РЕКИ** (см. ниже), которые разделяют территории нескольких государств и не всегда являются открытыми для международного судоходства.

11. РЕКИ ПОГРАНИЧНЫЕ (пограничные река) / (BOUNDARY RIVERS):

- 1) Реки, которые отделяют одно государство от другого;
- 2) Реки, по которым проходит государственная граница.

Граница между прибрежными Сторонами может проходить по одному из берегов реки, если такая граница сложилась исторически, - по договору между Сторонами.

12. ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ:

- 1) Водные объекты, пересекающие границы двух или более государств или части которых находятся одновременно на территории двух или более государств (Проект Водного Кодекса Республики Узбекистан)³;
- 2) Водные объекты, пересекающие границы двух и более государств или расположенные на таких границах (Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании»);

² Реки международные (трансграничные) / Пограничный словарь - М.: Академия Федеральной ПС РФ, 2002. / СЭА // [http://border.academic.ru/1066/Реки_международные_\(трансграничные\)](http://border.academic.ru/1066/Реки_международные_(трансграничные))

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

3) Поверхностные воды, которые обозначают, пересекают границу между двумя или более иностранными государствами или по которым проходит государственная граница⁴.

4) Водный объект, части которого расположены в двух или более государствах.

13. ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ВОДЫ / ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ:

1) Любые поверхностные или подземные воды, которые обозначают, пересекают границы между двумя или более государствами или расположены на таких границах, когда трансграничные воды (ТВ) впадают непосредственно в море, пределы таких ТВ ограничиваются прямой линией, пересекающей их устье между точками, расположенными на линии малой воды на их берегах⁵.

2) Любые поверхностные или подземные воды, пересекающие границы двух и более государств или расположенные на таких границах (Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании»)⁶;

3) Часть водных ресурсов трансграничных водных объектов, перераспределенная между прибрежными Сторонами, согласно договоренностям между ними (Проект Водного Кодекса Республики Узбекистан).

⁴ Воды трансграничные / Пограничный словарь / СЭА // http://official.academic.ru/3044/Воды_трансграничные

⁵ Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992 г.)

⁶ Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании» от 6 мая 1993 г. № 837-XII (В редакции Законов Республики Узбекистан от 25.04.97 г., 29.08.98 г., 31.08.2000 г., 15.12.2000 г. 12.12.2003 г. N568-II, 18.12.2007 г. NЗРУ-133,25 декабря 2009 г. N ЗРУ-240, 04.01.2011 г. №ЗРУ-278, 09.09.2011 г. №ЗРУ-294)

2. Водный баланс и водные запасы

Гидросфера (водная оболочка Земли) включает в себя все воды в твердом, жидком и газообразном состоянии. Водные ресурсы сосредоточены в естественных и искусственных водных объектах (морях, реках, озерах, водоносных пластах, водохранилищах и др.), горных породах, атмосфере, живых организмах.

Количественно водные ресурсы характеризуются водным балансом (ВБ), основными составляющими которого являются атмосферные осадки – основа гидрологических процессов (инфильтрации, стока, испарения). Суть ВБ – соотношение осадков и других поступлений влаги (приходная часть) и испарения и стока или аккумуляции воды (расходная часть) за какой-либо промежуток времени и на определенной территории.

Непосредственное использование осадков затруднено в связи с их изменчивостью во времени, поэтому более высокую ценность, в плане использования вод представляют речной сток (в первую очередь) и запасы подземных вод. Объем речных вод чрезвычайно мал в общем объеме вод Земли, однако они являются одним из важнейших видов водных ресурсов вследствие их динамичности во времени.

Почвенная влага (вода в верхних слоях земли) представляет ценность как источник пополнения подземных вод и покрытия дефицита водопотребления сельскохозяйственных культур в определенные периоды их развития.

Использование вод и других природных ресурсов (так, газ, уголь и др.) имеет существенные различия; ключевое различие заключается в постоянном возобновлении вод, независимо от вида использования. Происходит это вследствие постоянного круговорота воды в природе, общая схема которого приведена на рис. 1.

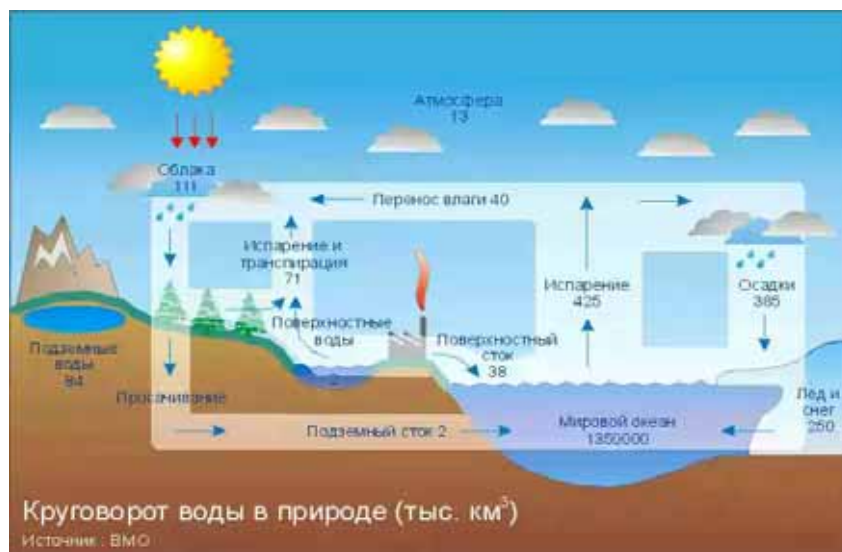


Рис. 1. Схема круговорота воды на Земном шаре⁷

⁷ Круговорот воды на земном шаре / Мировые водные ресурсы (Лекция 5)// <http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q...> / (www.o8ode.ru)

Главная особенность водного баланса в естественных условиях – разность между его приходной и расходной частью за годовой период для всего земного шара и для среднемноголетнего периода для какой-либо территории равна нулю.

Количественным выражением водного баланса является уравнение водного баланса, составляемое для определенной территории и определенного периода времени.

Общий водный баланс Земли и его основные составляющие приведены в таблице 1.

Таблица 1

Водный баланс Земли⁸

Элементы баланса	Объём, км ³ / год	Слой стока, в миллиметрах
Часть суши, имеющая сток в океан		
Осадки	102 000	870
Речной сток	38 150	320
Испарение	65 000	550
Часть суши, не имеющая стока в океан (бессточные области)		
Осадки	7 400	230
Испарение	7 400	230
Мировой океан		
Осадки	411 000	1140
Приток речных вод	38 150	100
Испарение	448 000	1240
Земля в целом		
Осадки	520 000 (525 100)*	1020 (1030)*
Испарение	520 000 (525 100)*	1020 (1030)*

Прим.: * - в скобках – (М.И. Львович, 1986)⁹

Для Земли или крупного региона планеты в целом общий объем водных ресурсов остается постоянным, чего нельзя сказать, вследствие разных причин, о распределении доступных для использования вод в отдельных частях земного шара. Так, если рост населения неизбежно приводит к уменьшению объема пресных вод на душу населения, то развитие многих производственных отраслей экономики, загрязняющих водные ресурсы, - к сокращению объема доступных и технологически возможных для использования вод для тех или иных целей.

⁸ Водный баланс / Словари и энциклопедии на Академике // <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/75143/Водный>

⁹ Круговорот воды на земном шаре / Мировые водные ресурсы / Лекция 5 // http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&ved=0CB0QFjAAOAO&url=http%3A%2F%2Fmsuee.ru%2Fcontent%2FUMO%2FUMKD_mirvod.doc&ei=nHjoU-LDDKeaygOQg4CADQ&usg=AFQjCNGIyVCqIh22a8Z4uCG2M3pwZm0JPw&bvm=bv.72676100,d.bGQ&cad=rjt

Водные ресурсы гидросферы по их основным источникам приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Стационарные водные ресурсы Земли (по М. И. Львовичу)¹⁰

Части гидросферы	Объем, тыс. км ³ / год	Полная циркуляция
Мировой океан	1 370 000	3000 лет
Подземные воды, в том числе:	(60 000)*	(5000 лет)*
Подземные воды зоны активной циркуляции	(4 000)* /	(330 лет)*
(Полярные) ледники	24 000	86 000 лет
Водоемы	280	10 лет
Почвенная влага	82 / 80	1 год
Речные (русловые) воды	1.2	11-12 суток
Пары атмосферы	14	9-10 суток
Вся гидросфера	1 454 377 / 1 454 375	2800

*Прим.: * - в скобках – приближенные данные (хотя все они являются таковыми – Ю.Р.)*

Таблица 3

Объем отдельных частей гидросферы в пределах суши¹¹

Параметр	Единовременный запас воды	
	Тыс. км ³ / год	Доля, %
Подземные воды	60 000	66.1
Ледники	30 000	33.0
Озера	750	0.83
Почвенные воды	75	0.083
Речные воды	1.2	0.0013
Вся гидросфера суши	90 826.2	100

Как видно из таблицы 2, наиболее коротким периодом циркуляции (полной замены) воды обладают речные воды (в разных публикациях – от 10 до 16 и более суток) и пары атмосферы, обновление речных вод имеет более важное практическое значение.

¹⁰ 1. Водные ресурсы / Словари и энциклопедии на Академике // http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/846/Водные; 2. Михеев В. А. Гидрология // <http://libz.me/book/237-gidrologiya-mixeev-v-a/5-13-vodnyj-balans-v-gidrologii.html>

¹¹ Григорьев А. А. и др. Развитие и трансформация географической среды / Водный баланс и водные ресурсы // http://big-archive.ru/geography/development_and_transformation_of_the_geographical_environment/11.php

По данным Программы ООН по окружающей среде – UNEP (United Nations Environment Program), общий объем водных ресурсов на Земле составляет примерно 1400 млн. км³, из которых 2.5 % (около 35 млн. км³) приходится на пресную воду¹².

Большая часть запасов пресной воды сосредоточена в многолетних льдах и снегах Антарктиды и Гренландии, а также в глубоких подземных водоносных горизонтах.

Аналогичные оценки дает Всемирная метеорологическая организация (ВМО/ВМО - World Meteorological Organization): 97.5 % водных ресурсов Земли - соленые, 2.5 % - пресные. Из пресных вод планеты около 2.24 % недоступны или труднодоступны (полярные льды, ледники, глубокие подземные воды).

Только 0.26 % общего объема мировых вод являются доступными пресными водами.

Сокращение объема доступных и пригодных к использованию пресных вод вследствие роста населения и развития экономики предопределяет большинство водных проблем на всех уровнях – международном, национальном, региональном, местном.

Крайне неравномерное распределение запасов доступных пресных вод по регионам обостряют проблему дефицита водных ресурсов.

По данным ООН, в настоящее время спрос на пресную воду в мире на 17 % превышает предложение, а по данным Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), к 2030 г. 47 % населения мира будут жить в регионах мира, которые будут испытывать дефицит пресноводных ресурсов¹³.

Оценка общего объема водных ресурсов на Земле является сложной задачей и зависит от сотрудничества стран в области гидрологических исследований.

Одна из первых совместных оценок объема мировых водных ресурсов была предпринята во время проведения Международного геофизического года (МГГ) – с 01.07.1957 г. по 31.12.1959 г. (в течение 18 месяцев) с участием специалистов из 67 стран и организацией исследований по единой методике в разных регионах мира.

Результаты МГГ включили, в частности, создание двух доступных для всех Мировых центров данных гидрологической и географической информации (в США и СССР), было установлено, что в Антарктиде аккумулировано более 60 % пресных вод Земли¹⁴.

В 1965-1974 гг. при участии свыше 110 стран реализована Программа «Международное гидрологическое десятилетие» (МГД), которую подготовили и впоследствии возглавили эксперты UNESCO в части организационного и научного обеспечения.

¹² Рысбеков Ю.Х. Трансграничное сотрудничество на международных реках: проблемы, опыт, уроки, прогнозы экспертов - Ташкент: НИЦ МКВК, 2009. - 202 с. // http://www.cawater-info.net/library/rus/carewib/transbound_coop.pdf

¹³ Фролов А.В. Водные ресурсы: фактор конфликтности или сотрудничества? // http://www.imemo.ru/files/File/magazines/puty_miru/2014/April/03Frolov_vodnye.pdf

¹⁴ 1. Международный геофизический год / А. Х. Хргиан / БСЭ, 1969-1978 // <http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/Международный%20геофизический%20год/>; 2. Круговорот воды на земном шаре (Лекция 5) / Мировые водные ресурсы // http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&ved=0CB0QFjAAOAo&url=http%3A%2F%2Fmsuee.ru%2Fcontent%2FUMO%2FUMKD_mirvod.doc&ei=nHjoU-LDDKeaygOQg4CADQ&usq=AFQjCNGIyVCqlh22a8Z4uCG2M3pwZm0JPw&bvm=bv.72676100,d.bGQ&cad=rjt

Одна из основных задач МГД включала оценку вод и их распределение на планете. По окончании МГД, с 1975 г., международное сотрудничество в области гидрологии развивалось в рамках Международной Гидрологической Программы (МГП), которая включила несколько этапов. МГП является международной научной программой ЮНЕСКО в области гидрологических исследований, управления водными ресурсами, образования и укрепления потенциала, в настоящее время включает направления¹⁵:

- Водные ресурсы в условиях глобальных климатических изменений;
- Водосборные бассейны и водоносные горизонты;
- Гидрология населенных территорий;
- Вода и общество;
- Образование в области водных ресурсов.

В разных источниках фигурируют разные цифры по общему объему вод, их видам и распределению по регионам Земли, в целом важен порядок цифр, ниже приводятся данные, которые дают общую картину о распределении вод на планете.

Данные из разных источников о видах вод в гидросфере и их примерных объемах¹⁶:

- 1) Соленые воды Мирового океана – 96.5%; соленые подземные воды – 1 %; ресурсы пресных вод 2.5 %;
- 2) Объем вод гидросферы – 1.4 млрд. км³, из них соленые воды - около 96.5 %, подземные воды – 1.7 %, воды ледников и снежного покрова (в основном - Антарктиды и Гренландии) и поверхностные воды суши (в реках и т.д.) - 1.8 %;
- 3) Суммарный объем водных ресурсов Земли - около 1.4 млрд. км³, из них соленые воды - 1.365 млрд. км³ (97.5 %);
- 4) Общее количество воды на Земле составляет примерно 1.454 км³;

¹⁵ Международная гидрологическая программа ЮНЕСКО / 01.10.2008 // http://www.ihp-russia.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=11

¹⁶ 1. В.И.Данилов-Данильян, К.С.Лосев. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты / Часть 1. Глобальные экологические, экономические, социальные и политические последствия потребления воды // <http://www.iwp.ru/monograf/monogr.html>; 2. Водные ресурсы суши // <http://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&subid=221&themeid=193>; 3. Михеев В.А. Гидрология // <http://libz.me/book/237-gidrologiya-mixeev-v-a/5-13-vodnyj-balans-v-gidrologii.html>; 4. Водные ресурсы мира // http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=610&id=583059; 4. Водные ресурсы // https://ru.wikipedia.org/wiki/Водные_ресурсы; 5. Запас - пресная вода / Большая Энциклопедия Нефти и Газа // www.ngpedia.ru/id031249p1.html; 6. Лекция 5. Круговорот воды на земном шаре / Мировые водные ресурсы // http://www.google.ru/url?sa=t&ret=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&ved=0CBvQFjAAOAO&url=http%3A%2F%2Fmsuee.ru%2Fcontent%2FUMO%2FUMKD_mirvod.doc&ei=nHjoU-LDDKeaygOQg4CADQ&usq=AFQjCNGlyVCqIh22a8Z4uCG2M3pwZm0JPw&bvm=bv.72676100,d.bGQ&cad=rjt; 7. АСТВАЦАТУРОВ А.Е. Водные ресурсы Земли / Инженерная экология / Учебное пособие, Ростов - 2006 // http://ekolog.org/books/18/6_1.htm; 8. Дефицит пресной воды в странах мира. Справка / 22.03.2010 // <http://ria.ru/documents/20100322/215718166.html#14080026281104&message=resize&relto=login&action=removeClass&value=registration>; 9. Джамалов Р.Г., Хасиев Р.С. / Современная водная дипломатия / Журнал "Природа" (стр. 44 - 51, № 9, 2011 г.) // <http://www.priroda.org/article/5544>; 10. Григорьев А. А. и др. Развитие и трансформация географической среды / Водный баланс и водные ресурсы // http://big-archive.ru/geography/development_and_transformation_of_the_geographical_environment/11.php

- 5) Пресная вода во всех природных объектах - 35 тыс. км³; запасы оцениваются в пределах 35 тыс. - 48 тыс. км³ (доступные - от 24 тыс. до 35 тыс. км³);
- 6) Общий объем водных ресурсов планеты - около 1390 млн. км³, из них около 1340 км³ (96.4 %) – соленые воды Мирового океана;
- 7) Общий объем воды на Земле - примерно 1400 млн. км³, из которых 2.5 %, то есть около 35 млн. куб. км, приходится на пресную воду;
- 8) Объем пресных вод на Земле - около 47 млн. км³ (2.5% гидросферы); соответственно, вся гидросфера – 1880 млн. км³;
- 9) Пресные воды планеты составляют немногим более 30 млн. км³;
- 10) Общий объем гидросферы – около 1800 млн. км³, из которых:
 - Соленые воды Мирового океана - около 1370 млн. км³ (76.1%);
 - Связанная вода (fixed water - часть подземных вод, физически или химически удерживаемая твёрдым веществом горных пород, в отличие от гравитационной воды – Ю.Р.)¹⁷ в земной коре и вода в живых организмах - 340 млн. км³ (18.9 %);
 - Вода в виде пара в атмосфере - 13 тыс. км³ (0.0...%);
 - Воды суши - 90.8 млн. км³ (5.0 %);
- 11) Мировой океан - 1338 млн. км³ (около 97 % воды на Земле), около 40 млн. км³ (3%) - ледники, подземные воды, воды рек, озер и влага в атмосфере; и т.д.

Теоретически общий объем вод гидросферы неисчерпаем, тем не менее, часто речь идет об истощении вод, под которым понимается, в том числе, - и количественное сокращение объема доступных к использованию пресных вод.

Объем естественного возобновления водных ресурсов какой-либо территории зависит от ее географического положения и размеров, количества выпадающих атмосферных осадков, изменчивость которых весьма велика во времени и пространстве.

Наиболее ценным в потребительском отношении являются пресные воды, а из пресных вод, как указывалось, – речные воды, вследствие высокой динамики их возобновления.

В зависимости от происхождения, речной сток делится на подземную и поверхностную составляющую, первая из которых достаточно устойчива и, как правило, не требует регулирования, а вторая часть – нуждается в той или иной степени регулирования.

В таблице 4 приведены данные по балансу пресных вод на Земле, согласно которым:

- Коэффициент стока (отношение его объема к объему осадков, то есть, - осадки, формирующие сток) суши – в среднем 0.39 (39 % осадков формирует сток), в том числе областей внешнего стока (имеющих сток в океан) – 0.42, бессточных областей – 0.11;
- Азия и Северная Америка имеют максимальный коэффициент стока – 0.45 (45 % выпадающих осадков преобразуются в сток);

¹⁷ Связанная вода // Словари и энциклопедии на Академике // http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/4539/Связанная

- Наименьший коэффициент стока приходится на Африку (0.20) – только пятая часть выпадающих осадков формирует сток;
- Наибольшее количество осадков выпадает в Южной Америке – 1597 мм, здесь же наблюдается максимум испарения – 857;
- Наименьшее количество осадков приходится на Антарктиду (177 мм, при отсутствии испарения и стока), Азию и Африку (по 742 мм);
- В областях внешнего стока впадает в среднем 924 мм осадков, что в 3.2 раза больше, чем в бессточных областях (288 мм).

Таблица 4

Баланс пресных вод на Земле¹⁸

Части света / области стока	Площадь, тыс. кв. км	Осадки, мм	Испарение, мм	Сток, мм	Невязка, мм	Коэффициент стока, мм
Европа	10 500	789	505	306	- 22	0.39
Азия	43 475	742	414	332	- 4	0.45
Африка	30 120	742	533	151	+ 58	0.20
Северная Америка	24 200	756	418	339	- 1	0.45
Южная Америка	17 800	1597	853	661	+ 83	0.41
Австралия и Океания	8 950	791	491	267	+ 33	0.34
Антарктида	13 980	177	0	165	+ 12	-
Вся суша	149 000	800	463	314	+ 23	0.39*
Области внешнего стока	119 000	924	512	385	+ 27	0.42
Области внутреннего стока	3 020	288	268	33	- 13	0.11

Прим.: 0.39 – цифра пересчитана, в оригинале – 0.42*

В таблице 5 приведены данные по водному балансу суши в целом (и по бывшему Союзу ССР), согласно которым, в частности:

- Речной сток в целом на планете составляет 37 300 км³/год, или 34.4 % от общего объема выпадающих осадков (108 400 км³/год);

¹⁸ 1. Понятие о водных ресурсах и водном балансе континентов // <http://1001qfo.info/content/view/1232/147/>; 2. Дублянский В.Н., Олиферов А.Н. Водные ресурсы материков / Учебное пособие / Симферополь, Таврический национальный Университет им. В.И. Вернадского, 2005 // <http://www.studfiles.ru/preview/1093219/>

- На поверхностный сток приходится 25 300 км³/год, или 67.8 % от общего объема речного стока (37 300 км³/год), на подземный сток - 12 000 км³/год (32.2%);
- Объем речного стока бывшего СССР 4 223 км³/год, или 11.3 % от общего объема речного стока в мире (37 300 км³/год);
- На поверхностный сток бывшего Союза ССР приходится 3 340 км³/год, или 13.2 % от общего объема речного стока в мире (25 300 км³/год);
- На подземный сток бывшего Союза ССР приходится 883 км³/год, или 7.4 % от общего объема подземного стока в мире (12 000 км³/год).
- В Союзе ССР из общего объема осадков (8484 км³/год) на формирование речного стока уходило 49.8 % (4 223 км³/год), или коэффициент стока составлял 0.50, что значительно выше, чем в среднем в мире – 0.39 (табл. 4).

Таблица 5

Водный баланс суши (и бывшего Союза ССР)¹⁹

Элементы баланса	Вся суша		Бывший Союз ССР	
	Км ³ / год	Мм/мм	Км ³ / год	Мм/год
Осадки (X)	108 400	730	8 484	389
Речной сток (Y)	37 300	252	4223	194
Подземный сток (B)	12 000	81	883	40
Поверхностный сток (C)	25 300	171	3 340	154
Влага в почве	83 100	559	5 141	235
Испарение (Z)	71 100	478	4 261	195

Прим.: $X = Y + Z$; $Y = B + C$

Речной сток распределен по регионам мира крайне неравномерно (таблицы 6, 6.1 и 7).

Наибольший объем единовременных запасов вод приходится на Южную Америку (1000 км³/год), наименьший – на Австралию и Океанию (25 км³/год).

Эти запасы могут быть увеличены за счет строительства водохранилищ (таблица 6.1).

Так, в Европе и Северной Америке за счет полезной емкости искусственных водохранилищ единовременные запасы речных вод увеличены в 3 и более раза, в Азии – почти в 2 раза, Южной Америке – на 12 % (в 1.1 раза).

¹⁹ Григорьев А. А. и др. Развитие и трансформация географической среды / Водный баланс и водные ресурсы // http://big-archive.ru/geography/development_and_transformation_of_the_geographical_environment/11.php

Таблица 6

Единовременные запасы воды в реках мира²⁰

Части света	Единовременные запасы воды, км ³ / %
Европа	80 / 3.8
Азия	565 / 26.7
Африка	195 / 9.2
Северная Америка	250 // 11.8
Южная Америка	1000 / 47.3
Австралия и Океания	25 / 1.2
Всего	2115 / 100

Таблица 6.1

Единовременный запас воды в руслах рек с учетом водохранилищ²¹

Регион	Ресурсы пресных вод, км ³ /год	Речной сток, км ³ /год	Полезный объем водохранилищ км ³	Единовременный запас воды в речной сети (руслах рек), км ³ /год	
				В речной сети	С учетом водохранилищ
Европа	1400	3210	170	80	250
Азия	3455	14400	500	565	1065
Африка	2390	(4 220) ²²	432	195	627
Северная Америка	4400	8200	500	250	750
Южная Америка	3010	11 800	123	1000	1123

Возобновляемые пресные воды озер (около 1.0 тыс. км³) учитываются в речном стоке²³.

Как видно, на бессточные области суши приходится менее 2-х % речного стока, и из имеющегося речного стока значительный его объем стекает в моря и океаны.

²⁰ Дублянский В.Н., Олиферов А.Н. Водные ресурсы материков / Учебное пособие / Симферополь, Таврический национальный Университет им. В.И. Вернадского, 2005 // <http://www.studfiles.ru/preview/1093219/>

²¹ Там же

²² Водные ресурсы // <http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/Водные%20ресурсы/>

²³ Основные потребители воды // <http://geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000073/st032.shtml>

Максимальный объем речного стока всех рек планеты оценивается в 47 тыс. км³/год, соответственно, среднемировой удельный показатель обеспеченности населения речным стоком на современный период (население планеты на начало 2014 г. – 7.14 млрд.)²⁴ составляет 6.580 м³/год на 1 человека (14 % суммарного объема речного стока).

Таблица 7

Речной сток по частям света²⁵

Части света / области (поверхностного и подземного) стока	Суммарный сток		Доля от суммарного стока, %
	Мм	км ³ /год	
Европа	300	2950	7.8
Азия	286	12 860	33.7
Африка	139	4 220	11.1
Северная Америка	265	5 400	14.2
Южная Америка	445	8 000	21.0
Австралия и Океания	218	1 920	5.0
Антарктида и Гренландия	164	2 800	7.3
Вся суша,	252	38 150	100
в том числе:			
Внутренние (бессточные) области	24	750	1.97
Периферийная часть суши	320	37 400	98.03

Распределение пресных вод по регионам мира приведено в таблицах 8 и 9.

Из данных таблицы 8 следует, в частности, что:

- Азия имеет наибольшие абсолютные запасы пресных вод (13.2 тыс. км³/год), и наименьшие – на душу населения (3 200 тыс. м³/год);
- Австралия и Океания имеют наименьшие абсолютные запасы пресных вод (1.6 тыс. км³/год) и наибольшие – на душу населения (44.300 тыс. м³/год);
- За последние два десятка лет наличие пресной водой на душу населения в среднем в мире снизилось с 7.2 тыс. до 5.76 тыс. м³/год (в 1.25 раза);
- Наибольшее снижение обеспеченности водой на душу населения наблюдается в Африке – с 5.5 тыс. до 4.02 тыс. м³/год (в 1.37 раза) – регионе с максимальным приростом численности населения;

²⁴ К 1 января 2014 года численность населения Земли увеличится до 7,13 млрд. человек / РОСБАЛТ, 31/12/2013 // <http://www.rosbalt.ru/main/2013/12/31/1217646.html>

²⁵ Водные ресурсы // <http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/Водные%20ресурсы/>

- Наименьшее снижение обеспеченности водой на душу населения наблюдается в Европе – с 8.6 тыс. до 8.4 тыс. м³/год (в 1.023 раза, или на 2.3 %) – регионе с минимальным приростом численности населения.

Таблица 8

Распределение мировых ресурсов пресной воды по регионам мира²⁶

Регион мира	Водные ресурсы (ВР), тыс. км ³ /год	ВР на душу населения, тыс. м ³ /год (начало 1990-х гг.)	ВР на душу населения, тыс. м ³ /год (2011 г.) ²⁷
Европа	6.2	8.6	8.4
Азия	13.2	3.8	3.19
Африка	4.0	5.5	4.02
Северная Америка	6.4	15.4	12.1
Южная Америка	9.6	29.8	24.9
Австралия и Океания	1.6	56.5	44.3
Весь мир	41.0	7.2	5.76

Таблица 9

Возобновляемые водные ресурсы по регионам мира²⁸

Регион	Всего, км ³ /год	На человека, м ³ /год
Европа (без стран СНГ)	6 400	8 500
Азия (без стран СНГ)	13 200	3 680
Африка	4 000	5 000
Северная Америка (США и Канада)	6 440	15 000
Южная Америка (включая Мексику, Центральную Америку и КАРИББИ)	9 530	29 790
Австралия и Океания	1 610	56 500
Всего	41 150	-
Содружество независимых государств	4 550	17 500
Центральная Азия (бассейн Аральского моря)	115.6	-

²⁶ Водные ресурсы суши // <http://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&subid=221&themeid=193>

²⁷ Население мира на 2011 г. по - Население Земли... // http://www.statdata.ru/world_population

²⁸ В.И.Данилов-Данильян, К.С.Лосев. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты / Часть 2. Региональные экологические, экономические, социальные и политические последствия потребления воды // <http://www.iwp.ru/monograf/monogr.html>

Общая картина обеспеченности пресными водами на душу населения по крупным регионам мира проиллюстрирована на рисунке 2. Австралия и Океания по абсолютным запасам воды находятся на последнем месте, но вследствие малочисленности населения имеют самые высокие показатели удельной обеспеченности водой.

Другие данные о мировых лидерах по абсолютным объемам водных ресурсов приведены в таблице 10 (в специальной литературе имеется и иное ранжирование, а также - с другими показателями, даются по двум источникам). Как видно из таблицы:

- Первую и вторую строчки в числе лидеров по обоим рейтингам занимают Бразилия и Россия, со значительной разницей по общему объему пресных вод по разным источникам (1283 км³/год, превышение в случае (А) - на 18.5 %);
- Бросается в глаза сильное расхождение в оценке общего объема пресных вод у Бангладеш (1211 и 2360 км³/год, разница почти в 2 раза, на 95 %).
- Существенно расхождение в оценке общего объема пресных вод у США (3051 и 2480 км³/год, на 23 %), Индонезии (на 12 %), Индии (на 11 %).

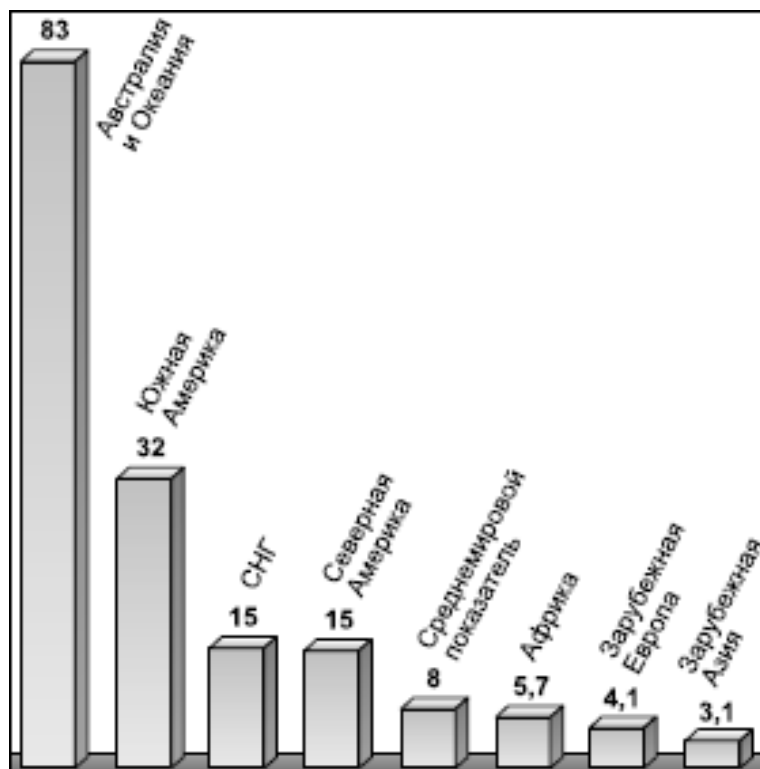


Рис. 2. Обеспеченность ресурсами речного стока по крупным регионам мира (тыс. м³/год)

(Источник – Макаковский В.П., 2004)²⁹

²⁹ Макаковский В.П. Географическая картина мира: Книга 1: Общая характеристика мира - М.: Дрофа, 2004 / Бесплатная научная электронная библиотека // <http://www.disus.ru/knigi/1499-3-vladimir-pavlovich-maksakovskiy-geograficheskaya-kartina-mira-kniga-obschaya-harakteristika-mira-avtora-pervoe-izdanie-etog.php>

Таблица 10

Мировые лидеры по запасам пресных вод

Страна	Источник		Страна	Водные ресурсы, км ³ /год
	(А) ³⁰	(Б) ³¹		
	Водные ресурсы, км ³ /год			Водные ресурсы, км ³ /год
Бразилия	8 233	Бразилия		6950
Россия	4 508	Россия		4500
США	3 051	Канада		2900
Канада	2 902	Китай		2800
Индонезия	2 838	Индонезия		2530
Китай	2 830	США		2480
Колумбия	2 132	Бангладеш		2360
Перу	1 913	Индия		2085
Индия	1 880	Венесуэла		1320
Конго	1 283	Мьянма		1080
Венесуэла	1 233	-		-
Бангладеш	1 211	-		-
Бирма (Мьянма)	1 046	-		-

Двадцатка стран с наибольшими запасами пресных вод на душу населения приведена в таблице 11 (несовпадение по объему вод и составу стран (ранжир) – отдельная тема).

Из стран – лидеров по абсолютным запасам пресной воды – только Канада входит в первую десятку стран по наличию воды на душу населения (ДН) по обоим источникам. Согласно первоисточнику (таблица 11(Б)), рекордсменами среди стран мира по водным ресурсам на ДН являются Исландия (540 тыс. м³/год), Гайана (316 тыс.) Суринам (237 тыс.), Конго (230 тыс. м³/год) и ряд других стран. Среди других крупных и относительно крупных стран с большими запасами пресных вод на ДН (тыс. м³/год)³²:

- Канада (87), Норвегия (80), Новая Зеландия (77), Перу (66); Боливия (64);
- Чили (55), Парагвай (54), Лаос (54);
- Колумбия (47), Венесуэла (44), Панама (44), Бразилия (43), Уругвай (42);

³⁰ 1. Фролов А.В. Водные ресурсы: фактор конфликтности или сотрудничества? // http://www.imemo.ru/files/File/magazines/puty_miru/2014/April/03Frolov_vodnye.pdf; 2. Потребление воды в мире / Водные ресурсы по странам мира // http://ununu.ru/blog/potreblenie_vody_v_mire/2010-02-05-275;

³¹ Водные ресурсы суши // <http://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&subid=221&themeid=193>

³² Потребление воды в мире / Водные ресурсы по странам мира / 05 февраля 2010 г. // http://ununu.ru/blog/potreblenie_vody_v_mire/2010-02-05-275;

- Никарагуа (35), Фиджи (34), Центрально-Африканская Республика (33), Российская Федерация (32).

Таблица 11

Мировые лидеры по обеспеченности пресными водами на душу населения

Страна	На душу населения, м ³ /год	Страна	На душу населения, м ³ /год
(А) ³³ (данные Министерства природных ресурсов и экологии России)		(Б) ³⁴	
Канада (А и Б)	90 104	Исландия	539 638
Норвегия (А, Б)	83 735	Гайана	315 858
Новая Зеландия (А, Б)	81 562	Суринам	236 893
Чили (А, Б)	56 042	Конго (Браззавиль)	230 125
Боливия (А, Б)	34 490	Папуа Новая Гвинея	121 788
Бразилия (А, Б)	30 680	Габон	113 260
Россия	29 944	Бутан	113 157
Австралия	24 747	Канада (А, Б)	87 255
Финляндия	20 466	Норвегия (А, Б)	80 134
Швеция	19 017	Новая Зеландия (А, Б)	77 305
Конго (Киншаса)	16 932	Перу	66 338
Ангола	13 607	Боливия (А, Б)	64 215
Индонезия	13 220	Либерия	61 165
Ирландия	12 045	Чили (А, Б)	54 868
Грузия	11 315	Парагвай	53 863
Таджикистан	10 469	Лаос	53 747
США	9 628	Колумбия	47 365
Словакия	9 524	Венесуэла	43 846
Эстония	9 423	Панама	43 502
Кыргызстан	9 105	Бразилия (А, Б)	42 866

Прим. второй список (Б) – включает 26 регионов. Список открывает Французская Гвиана (609 тыс. м³/год), Россия замыкает список (31 833 м³/год). Россию опережают Уругвай (41 505), Никарагуа (34 710), Фиджи (33 827), Центрально-Африканская Республика (33 280 м³/год).

³³ 20 самых обеспеченных водой народов мира... / 2009 // <http://www.aquaexpert.ru/news/2009/01/15/canada/>

³⁴ Потребление воды в мире / Водные ресурсы по странам мира / 2010 // http://ununu.ru/blog/potreblenie_vody_v_mire/2010-02-05-275;

На другом полюсе по наличию водных ресурсов на душу населения расположены страны, в которых этот показатель менее 100 м³ пресной воды в год – таблица 12.

Наименее обеспеченными водными ресурсами являются Саудовская Аравия и Ливия (по 95 м³); Оман (92 м³); Багамы (59 м³); Катар (45 м³); Объединённые Арабские Эмираты (33 м³); Кувейт (7 м³/год, или менее 20 л в день на человека).

Таблица 12

10 регионов мира, наиболее и наименее обеспеченных водными ресурсами (2003 г.)³⁵

№	Страна/регион	ВВР, м ³ /год на человека	№	Страна/регион	ВВР, м ³ /год на человека
1	Исландия	609 319	1	Кувейт	10
2	Гайана	316 689	2	Палестина	52
3	Суринам	292 566	3	ОА Эмираты	58
4	Республика Конго	275 679	4	Багамские острова	66
5	Папуа – Новая Гвинея	166 563	5	Катар	94
6	Габон	133 333	6	Мальдивы	103
7	Соломоновы Острова	100 000	7	Ливия	113
8	Канада	94 353	8	Саудовская Аравия	118
9	Новая Зеландия	86 554	9	Мальта	129
10	Норвегия	85 478	10	Сингапур	149

Данные Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ООН) (ФАО/FAO) – по наличию (располагаемых) водных ресурсов на душу населения (ДН), в привязке к конкретным годам, приведены в таблице 13. Из таблицы видно, что и за такой короткий период (5 лет) удельные показатели наличия воды (на ДН) заметно уменьшились (исключая отдельные страны, - Россия, ряд не включенных в таблицу стран), особенно в тех странах, которые находятся в регионах с острым дефицитом пресных вод.

В частности, в странах Центральной Азии «коэффициент уменьшения» наличия пресноводных ресурсов вод на душу населения за 5 лет варьировал в пределах 1.03 (Республика Казахстан) – 1.06 (Туркменистан и Республика Узбекистан).

Данные таблицы 13 по объему водных ресурсов на душу населения относятся, в лучшем случае, к концу 1990-х гг. Пересчет этих показателей по последним данным по численности населения даст значительно меньшие удельные величины обеспеченности водой. Так, для Азии на современный период этот показатель составит 3 170 м³/год (на 14 % меньше), для Африки – 3 870 м³/год (на 23 % меньше) и т.д.³⁶

³⁵ Кондрашов А.П. Книга фактов в вопросах и ответах // <http://www.litmir.net/br/?b=198425&p=28>

³⁶ Население Азии - 4.164 млрд., Африки (2011) - 1.033 млрд. См.: 1. Азия // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Азия>; 2. Африка // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Африка>

Таблица 13

Водные ресурсы на душу населения в некоторых странах мира (данные ФАО)³⁷

Регион	Годы	2002 (тыс. м ³)*	2007 (тыс. м ³)*	Отношение 2002/2007
Французская Гвиана (территория Франции)		761	680	1.12
Канада		92.7	89.1	1.04
Чили		58.4	56.0	1.04
Бразилия		45.9	41.7	1.10
Россия		30.8	31.5	0.98
Австралия		25.1	24.0	1.05
Аргентина		21.6	20.8	1.04
Индонезия		13.1	12.4	1.06
Соединенные Штаты Америки		10.5	10.1	1.04
Казахстан		7 340 (м³)	7 157 (м³)	1.03
Туркменистан		5 339 (м³)	5 045 (м³)	1.06
Мексика		4.5	4.3	1.05
Кыргызстан		4 069 (м³)	3 914 (м³)	1.04
Япония		3.4	3.4	1.0
Турция		3.1	2.9	1.07
Испания		2.7	2.5	1.08
Таджикистан		2 529 (м³)	2 407 (м³)	1.05
Китай		2.2	2.1	1.05
Иран		2.0	1.9	1.05
Узбекистан		1 981 (м³)	1 868 (м³)	1.06
Индия		1.7	1.7	1.0
Пакистан		1.5	1.4	1.07
Сирия		965 (м ³)	866 (м ³)	1.11
Саудовская Аравия		110 (м ³)	99 (м ³)	1.11
Объединенные Арабские Эмираты		42 (м ³)	35 (м ³)	1.20
Кувейт		8 (м ³)	7 (м ³)	1.14

*Прим. * - округление показателей до 100 м³/год, исключая случаи, когда удельный показатель меньше 1000 м³ (в оригинале дано с точностью до 1 м³), а также – в отношении стран Центральной Азии (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан)*

³⁷ Обеспеченность ресурсами пресной воды по странам мира / «Первое сентября» № 23/2009 // http://geo.1september.ru/view_article.php?ID=200902311

В таблице 14 приводится обеспеченность водой на душу населения в 2005 г. (факт) и 2050 г. (прогноз) по странам Ближнего Востока (прогноз).

Таблица 14

Ближний Восток: обеспеченность водой на душу населения (2005 г. и 2050 г.)³⁸

Страна	2005 г., м ³ /год	2050 г., м ³ /год	2050/2005*
Турция	3133	2104	0.671
Ирак	2671	1302	0.487
Ливан	1080	1002	0.927
Кипр	975	871	0.893
Сирия	1373	622	0.453
Оман	378	227	0.601
Израиль	249	178	0.715
Бахрейн	165	99	0.600
Палестина	215	82	0.381
Йемен	195	80	0.410
Иордания	158	72	0.456
Саудовская Аравия	102	50	0.490
Катар	56	28	0.500
Объединенные Арабские Эмираты	37	14	0.378
Кувейт	7	3	0.429

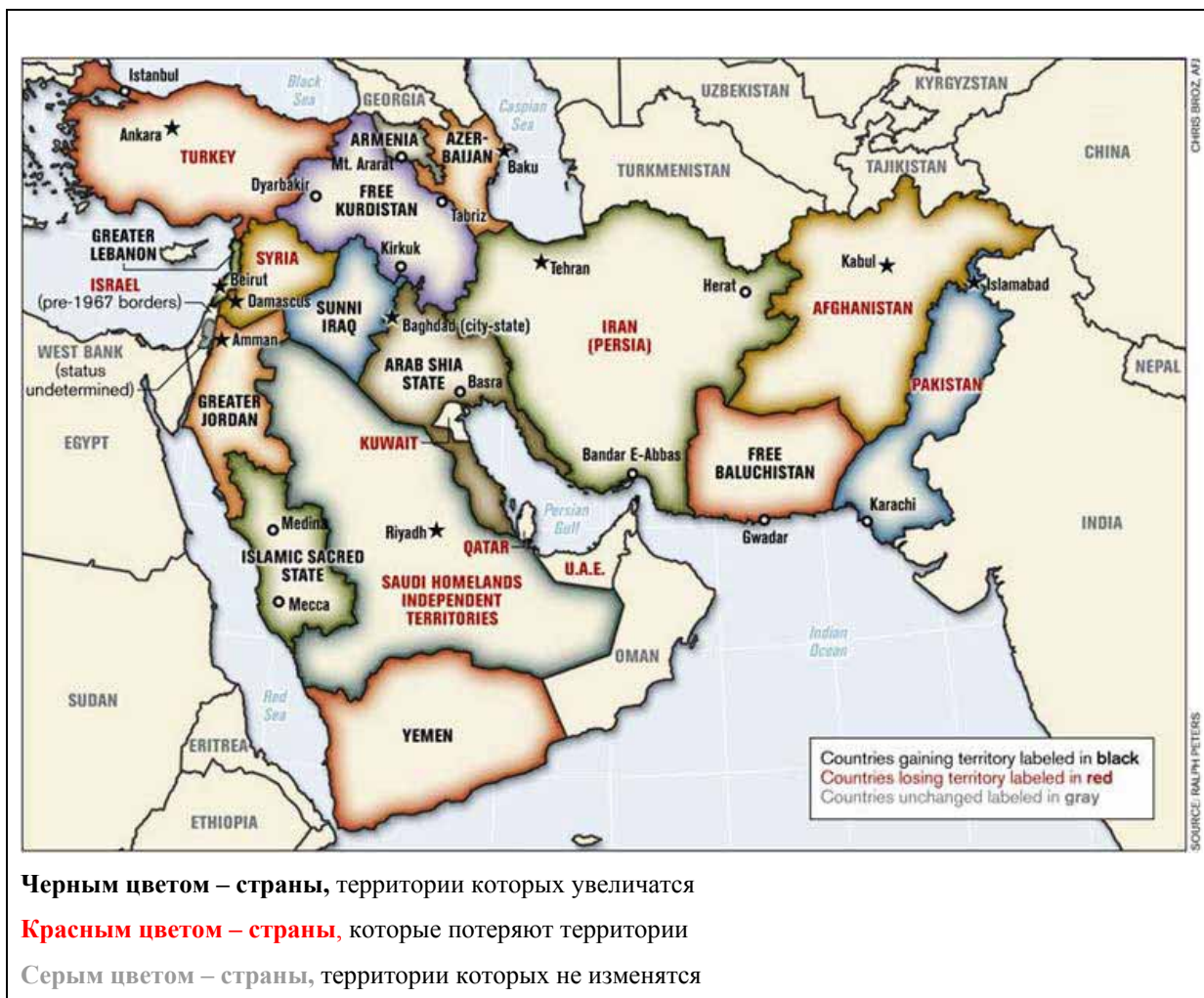
Прим. 2050/2005 - соотношение подсчитано нами.*

Согласно прогнозу (таблица), к 2050 г. обеспеченность доступной (пресной) водой на душу населения в этом одном из самых напряженных регионов мира снизится существенно, в Турции – на 33 %, Ираке – на 51 % и т.д. по списку.

В результате взаимодействия различных факторов, одним из которых является водный фактор, карта Ближнего Востока, по мнению одного из американских военных аналитиков, может измениться существенно, в частности³⁹:

³⁸ Будущее мира. Мир в 2040 году. Часть седьмая. Ближний восток. Третья мировая война / 20 января, 2013 // <http://www.f7x.ru/blog/санди/1870>

³⁹ Будущее мира. Мир в 2040 году. Часть седьмая. Ближний восток. Третья мировая война / 20 января, 2013 // <http://www.f7x.ru/blog/санди/1870>



Эта карта составлена полковником Р.Петерсом, одним из высокопоставленных сотрудников Комитета начальников штабов США по делам разведки, который оценил перспективы развития водных отношений в мире следующей фразой⁴⁰:

- «Дефицит ресурсов станет... причиной конфронтации, конфликтов и войн... Важнейшим видом природных ресурсов станет вода... За то, что мы ранее могли купить за деньги, придется платить кровью».

Это мнение совпадает с мнением другого эксперта: «Если в XX веке жидким золотом называли нефть, то в XXI веке это название будет присвоено пресной воде. И так же, как нефть приносила ограниченное процветание определенным районам последние сто лет и вызывала войны и конфликты, ее место займет пресная вода».

Имеются и другие аналогичные прогнозы в специальной литературе.

⁴⁰ Рысбеков Ю.Х. Трансграничное сотрудничество на международных реках: проблемы, опыт, уроки, прогнозы экспертов - Ташкент: НИЦ МКВК Центральной Азии, 2009. - 202 с. // http://www.cawater-info.net/library/rus/caewib/transbound_coop.pdf

В этих прогнозах правдой является возрастающая ценность пресноводных ресурсов, а их дефицит как причина конфликтов носит вероятностный характер и зависит от умения решающих лиц выработать компромиссную водную политику на всех уровнях водной иерархии – трансграничном, национальном, региональном, местном.

3. Использование вод и продовольственная безопасность

Цивилизация использует водные ресурсы для различных целей – продовольственных, промышленных, бытовых, рекреационных, иных.

С учетом всех потребностей человека, включая экономическое развитие (орошение, промышленность, улучшение водоснабжения), минимальная норма водных ресурсов на душу населения оценивается примерно в 1 тыс. м³/год (по другим данным – 1200), а достаточной считается норма в 1.7 тыс. м³/год (4600-4700 л в год)⁴¹.

По мнению отдельных экспертов, и уровень обеспечения пресноводными ресурсами менее 2 тыс. м³/год на человека является очень низким показателем⁴².

Динамика роста потребления пресных вод за 1940-1995 гг. приведена на рис. 3 – мировое потребление воды с каждым годом неуклонно увеличивалось.

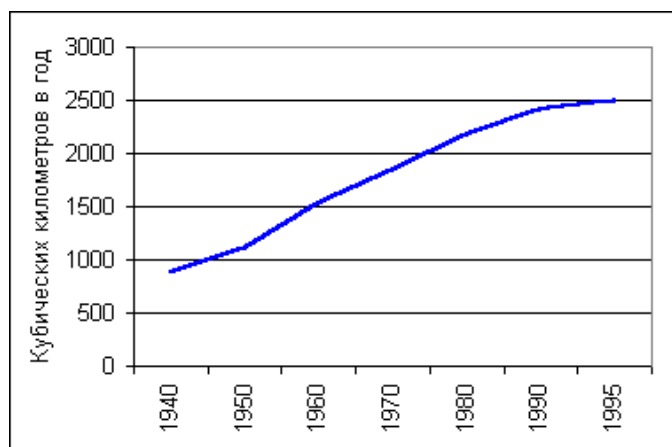


Рис. 3. Мировое потребление воды⁴³

⁴¹ 1. Мировые запасы воды // http://www.dana.msk.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=79&lang=ru; 2. Рысбеков Ю.Х. Глобальная картина // http://www.cawater-info.net/bk/water_law/1_global.htm;

⁴² Будущее мира. Мир в 2040 году. Часть седьмая. Ближний Восток. Третья мировая война / 20 января, 2013 // <http://www.f7x.ru/blog/санди/1870>

⁴³ Вишневыский А. Можно ли накормить весь мир? / Электронная версия бюллетеня "Население и общество" / Центр демографии и экологии человека / Института народнохозяйственного прогнозирования РАН // http://www.val--s.narod.ru/gl_visnevsky.htm

В то же время, численность населения планеты увеличивается ежегодно в среднем почти на 80 млн. человек, соответственно, с каждым годом на душу населения (ДН) обеспеченность пресноводными ресурсами будет неуклонно уменьшаться.

Динамика мирового водопотребления (МВ) на все нужды с 1900 г. и прогноз до 2100 г. и на ДН приведены в таблице 15. Из таблицы видно, что наибольший прирост МВ на душу населения пришелся на 1940-1960 гг. – мировое потребление пресных вод увеличилось более в 2.3 раза (с 820 до 1900 км³/год), а на ДН – 1.8 раза (рост - 77 %).

Таблица 15

Динамика мирового водопотребления (с 1900 г.)⁴⁴

Годы	Водопотребление км ³ /год	Население мира ^{**45} , млн.	На душу населения ^{**} , м ³ /год / рост, %
1900	580	1 650	352 / -
1940	820	(2 300) ^{***46}	356 / 1.1
1950	1 100	2 519	437 / 22.7
1960	1900	3 021	629 / 43.9
1970	2 520	3 692	683 / 8.5
1980	3 200	4 435	722 / 5.7
1990	3 580	5 264	680 / (- 5.7)
2000	(5200) ^{****47}	6 071	856 / 25.8
2005	6 000	6 344	946 / 10.5
2013	-	7 162	-
2025 (прогноз)	?	8 100	
2050 (прогноз)	?	9 000	
2100 (прогноз)	?	10 000	

Прим.: (Население мира) - добавлено нами; (На душу населения)** - подсчитано нами; (2300)***, (5200)**** - добавлено нами*

За 1900-1960 г. (60 лет) мировое потребление увеличилось в 3.3 раза, следующее его утроение произошло в период 1960-2005 гг. (за 45 лет) – в 3.2 раза.

⁴⁴ Максаковский В.П. Географическая картина мира: Книга 1: Общая характеристика мира - М.: Дрофа, 2004 / Бесплатная научная электронная библиотека // <http://www.disus.ru/knigi/1499-3-vladimir-pavlovich-maksakovskiy-geograficheskaya-kartina-mira-kniga-obschaya-harakteristika-mira-avtora-pervoe-izdanie-etog.php>

⁴⁵ Население Земли // https://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Земли

⁴⁶ История населения Земли // https://ru.wikipedia.org/wiki/История_населения_Земли

⁴⁷ Водные ресурсы. Глобальная ситуация // <http://enrin.grida.no/htmls/aralsole/aralsea/russian/water/water.htm>

При этом с начала XX века до 2005 г. население Земли увеличилось в 3.8 раза, тогда как мировое водопотребление – в 11.5 раза, а на душу населения – в 2.7 раза.

В абсолютном большинстве случаев, основные потребители пресных вод в мире делят на три категории: а) сельское хозяйство; б) промышленность; в) коммунально-бытовое хозяйство (использование воды в питьевых и иных хозяйственных целях).

Если рассматривать средние цифры, большинство экспертов расход воды основными потребителями воды в мире определяют в пропорции: на орошение – около 70 % пресных вод, промышленные нужды – 20 %, хозяйственно-бытовые нужды – 10 %.

По различным источникам данные по расходу воды различными секторами имеют некоторые различия, в целом они колеблются в пределах:

- Сельское хозяйство (в основном - орошение) – 60-75%;
- Промышленность – 15-20% / Коммунально-бытовое хозяйство – 6-11 %.

Имеется и другая дифференциация основных потребителей воды (рис. 4)⁴⁸:

- Сельское хозяйство (69 %) / Промышленность (21 %);
- Коммунально-бытовое хозяйство (6 %); / Водохранилища - 4 %.

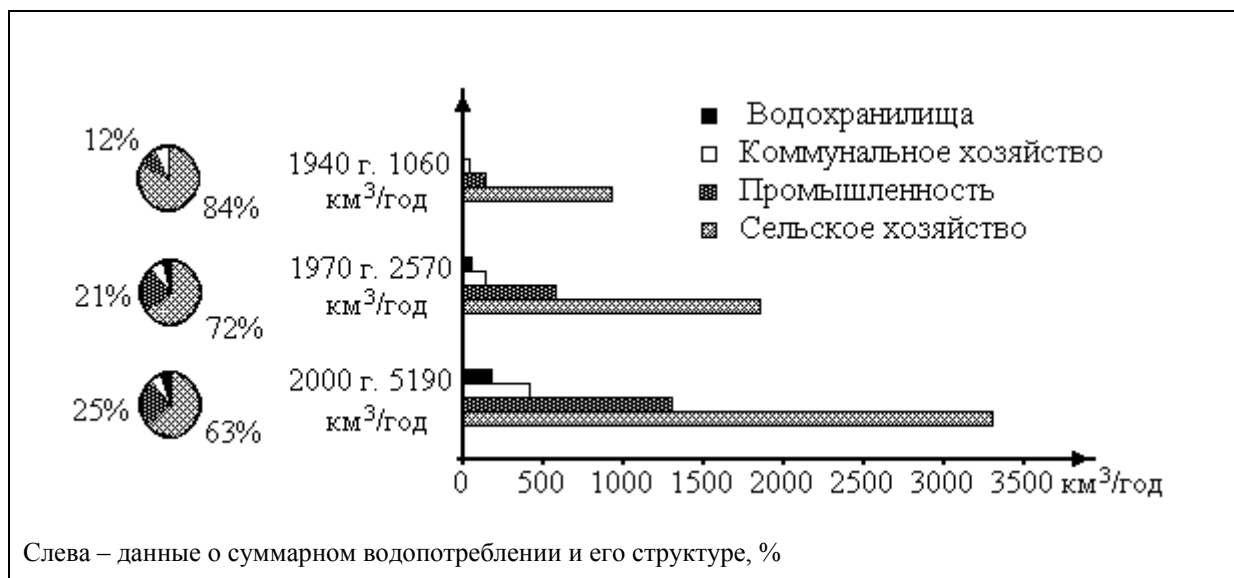


Рис. 4. Динамика водопотребления в мире по видам хозяйственной деятельности⁴⁹

Доля водопотребления различных отраслей значительно меняется по странам и регионам мира, а также – внутри регионов одной страны, в зависимости от почвенно-климатических условий, обеспеченности водой, применяемых технологий и т.д.

⁴⁸ Водные ресурсы // http://www.geoglobus.ru/info/review19/ter_industry_312.php

⁴⁹ Панин В.Ф. Теоретические основы защиты окружающей среды / Конспект лекций по учебной дисциплине / Томск: ТПУ, 2009 - 115 с. // http://ekolog.org/books/7/3_2.htm

Структура водопотребления по 10-ти странам мира с наибольшими объемами общего водозабора из водных объектов приведена в таблице 16.

Согласно данным таблицы 16, как правило, и в частности:

- В индустриально развитых странах в целом расходы воды на сельскохозяйственные нужды в общем водопотреблении (в относительных величинах) меньше (так, США, Япония, Россия);
- В странах с преобладанием сельскохозяйственного производства относительная доля использования вод в аграрном секторе весьма высока (так, Пакистан, Иран, Индонезия, Индия, Филиппины, Мексика);

Таблица 16

Секторальная структура водопотребления в 10 странах с наибольшим ежегодным водозабором (среднее за 2001–2010 гг., км³ на человека в год)⁵⁰
(Источник - Worldwater.org, Databank.worldbank.org, FAO Aquastat)

Страна	Общий водозабор, км ³ /год	Водозабора от объема ВВР*, %	Водозабор на человека, м ³ /год	ЖКХ**, %	ИН***, %	СХ****, %
Индия	761	39,8	627	7	2	90
Китай	579	19,5	425	12	23	63
США	482	15,6	1518	13	46	41
Пакистан	184	79,5	993	5	1	94
Иран	93	67,7	1243	7	1	92
Япония	88	20,9	696	20	18	62
Индонезия	83	5,6	356	8	1	91
Мексика	80	17,5	721	14	9	77
Филиппины	79	17,0	843	7	9	83
Россия	77	1,5	546	19	63	18

Прим.: ВВР - возобновляемые водные ресурсы; ЖКХ** – Жилищно-коммунальное хозяйство; ИН*** – Индустриальные нужды; СХ**** – Сельское хозяйство*

Аналогичные тенденции заметны при рассмотрении структуры водопотребления по крупным регионам мира (таблица 17 (2003 г.) и рисунок 5 (2001-2010 гг.)).

По данным FAO, таблица 17 (2003 г.):

- В Азии и Африке в сельском хозяйстве используется 82-86 % водозабора;

⁵⁰ Лихачева А.Б. Проблема пресной воды как структурный фактор мировой экономики / Экономический журнал ВШЭ 2013, № 3 // <http://ecsocman.hse.ru/hsedata/2013/12/19/1338937551/Лихачева.pdf>

- Достаточно высокой является относительная доля водопотребления сельского хозяйства в общем водозаборе в Австралии и Новой Зеландии (73 %);
- В Центральной Азии расход воды в аграрном секторе составил 92 % общего водозабора в 163 км³/год (при этом эта цифра нуждается в проверке – Ю.Р.);
- В Европе сельскохозяйственный сектор использовал всего 29 %, тогда как промышленность - 55 % от общего водозабора;
- В Северной Америке расход воды в аграрном и промышленном секторах был примерно равен – 43 и 42 % общего водозабора, соответственно.

Таблица 17

Использование воды основными секторами (2003 г.)⁵¹

Континенты Регионы	Общий забор пресной воды км ³ /год	В том числе по секторам, %		
		Коммунально-бытовой	Промышленный	Аграрный
Африка	215	10	4	86
<i>Северная Африка</i>	94	9	6	85
<i>Африка к югу от Сахары</i>	121	10	3	87
Северная и Южная Америка	791	16	35	49
<i>Северная Америка</i>	603	15	42	43
<i>Южная Америка</i>	165	19	13	68
Азия	2 456	9	9	82
Центральная Азия	163	3	5	92
<i>Южная Азия</i>	1 004	7	2	91
<i>Восточная Азия</i>	677	14	22	64
<i>Юго-Восточная Азия</i>	340	7	9	84
Европа	374	16	55	29
<i>Австралия и Новая Зеландия</i>	26	17	10	73
Мир	3 862	11	19	20

Источник: FAO (2010c)

Также по данным FAO, рисунок 5:

⁵¹ Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства // <http://www.fao.org/docrep/018/i1688r/i1688r03.pdf>

- Наименьшая доля водопотребления в аграрном секторе (40 % и менее) - в Северной Америке и Европе – в индустриально развитых зонах; в них же высока относительная доля коммунально-бытового водоснабжения;
- Наибольшая доля сельскохозяйственного водопотребления (около 80 % и более) приходится на Азию и Африку – регионы, менее развитые индустриально.

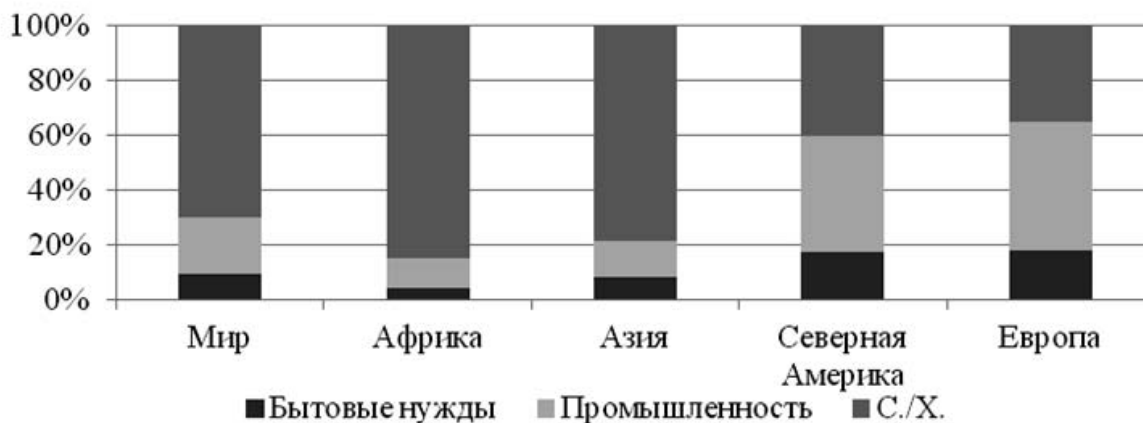


Рис. 5. Основные направления использования водных ресурсов в регионах мира

(FAO Aquastat, www.fao.org/nr/water/aquastat (5.10.2007))⁵²

При преобладании аграрного водопотребления практически во всех регионах мира, основная часть водозабора на аграрные нужды расходуется в орошаемом земледелии, которое имеет в своей структуре и наибольшую долю и безвозвратного водопотребления (85-90 % и более). По объективным причинам, в первую очередь, в мире растет доля коммунально-бытового водопотребления (рост населения), а также расходы воды в сельском хозяйстве (в значительно большей степени – фактор продовольственный). Так, за последние 80 лет XX века использование воды в аграрном секторе увеличилось в 6 раз, коммунальное водопотребление – в 7 раз, промышленное – в 20 раз, а общее водопотребление – в 10 раз⁵³. При этом в орошаемом земледелии основная часть водозабора расходуется на производство продовольствия.

Возрастающие потребности в водных ресурсах для производства продуктов питания является основным фактором глобального дефицита пресных вод (рис. 6).

По прогнозу, потребность в продуктах питания к 2050 г. возрастет на 70 %, как следствие, нужны будут дополнительные источники воды для покрытия дефицита продуктов питания, хотя он существует и в настоящее время⁵⁴.

⁵² Лихачева А.Б. Проблема пресной воды как структурный фактор мировой экономики / Экономический журнал ВШЭ 2013, № 3 // <http://ecsocman.hse.ru/hsedata/2013/12/19/1338937551/Лихачева.pdf>

⁵³ Мировое водопотребление // <http://www.ecology-education.ru/index.php?action=full&id=448>

⁵⁴ Вишневыский А. Можно ли накормить весь мир? / Электронная версия бюллетеня "Население и общество" / Центр демографии и экологии человека / Института народнохозяйственного прогнозирования РАН // http://www.val-s.narod.ru/gl_visnevsky.htm

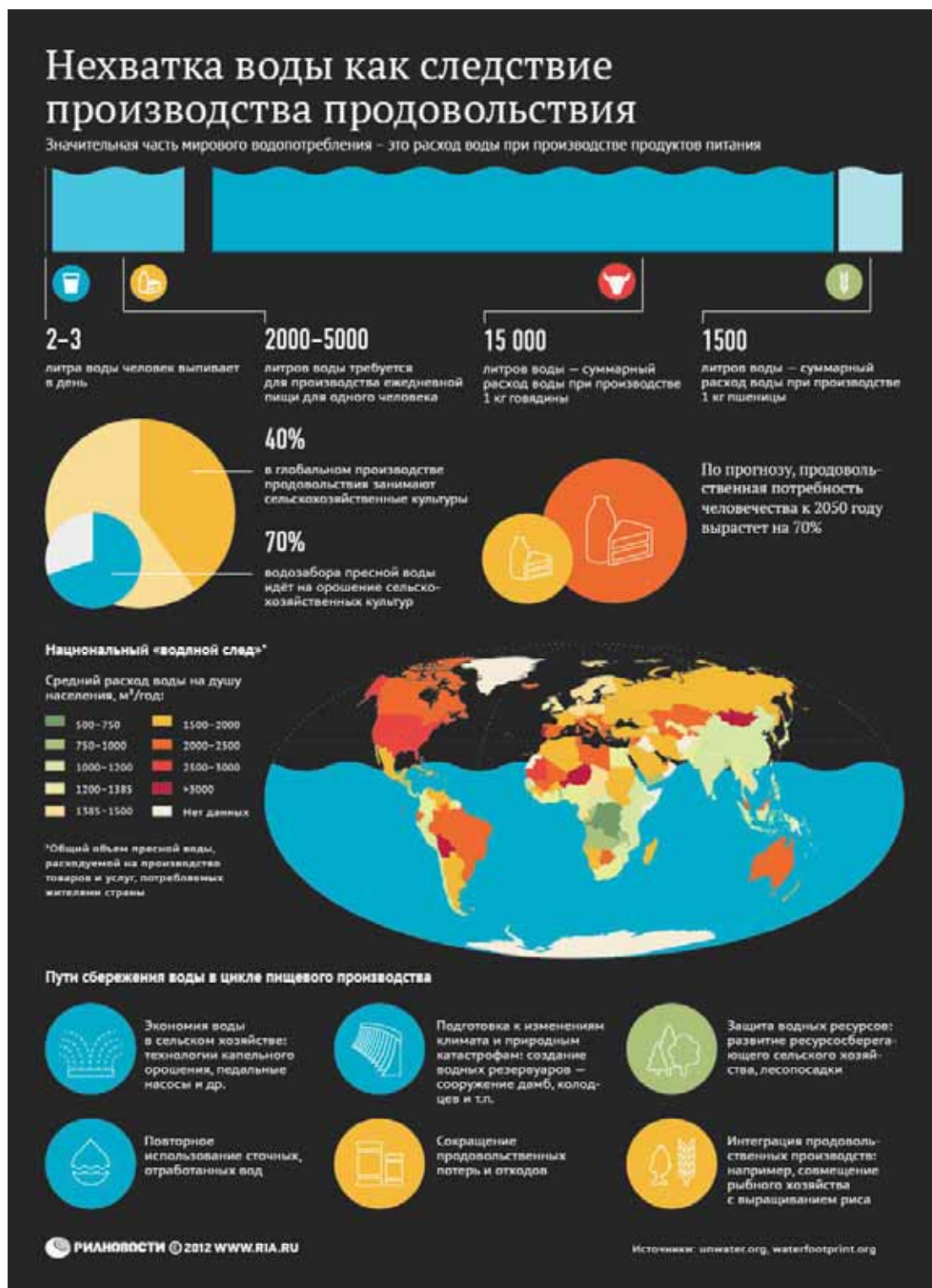


Рис 6. Вода и продовольствие⁵⁵

⁵⁵ Вода и продовольственная безопасность ("РИА Новости", Россия) // <http://inosmi.ru/infographic/20120322/188880333.html>

В будущем проблема нехватки воды для производства продуктов питания будет обостряться конкуренцией за водные ресурсы между секторами экономики.

Известно, что использование воды при производстве промышленной продукции (ПП) экономически более выгодно, чем в аграрном секторе. Так, 1 тыс. тонн воды затрачивается как на производство 1 тонны пшеницы стоимостью 200 долларов или на прирост ПП стоимостью 14 тыс. долларов США⁵⁶.

Соответственно, в этом контексте, промышленность всегда более конкурентоспособна, однако без использования воды в аграрном секторе невозможно покрыть потребности возрастающего населения в продуктах питания, и эта дилемма не всегда может быть разрешена в пользу промышленного использования воды.

И одним из путей решения этой дилеммы является повышение эффективности управления водными ресурсами в орошаемой земледелии через внедрение технологий сбережения воды, повышение продуктивности ее использования.

В связи конкурирующими интересами разных секторов представляет интерес «вклад» воды в валовой внутренний продукт (ВВП) государства.

Так, согласно анализу, Япония использует воду наиболее продуктивно - каждый кубометр воды «приносит» 53.5 долл. ВВП, в США это показатель равен 23.5 долл. (второе место). Показатели остальных стран колеблются от 0.6 долл. (Пакистан) до 8.2 долл. (Мексика), в России - 6 долл. По мнению эксперта, такой значительный отрыв связан с высокой долей высокотехнологичного производства и развитой сферой услуг в странах-лидерах по данному показателю – отраслей несопоставимо менее водоемких, чем сельское хозяйство или даже обрабатывающая промышленность⁵⁷.

Наличие водных ресурсов прямо не определяет абсолютную или относительную величину ВВП (таблица 18 – страны лидеры по абсолютным запасам пресных вод).

В то же время, в одной из экспертных оценок показано, что существует прямая зависимость между вкладом сельского хозяйства (СХ) в ВВП и доходами населения⁵⁸ (таблица 19 - вклад СХ в ВВП и доля СХ в водозаборе).

Согласно оценкам эксперта, в развитых странах с высоким доходом на душу населения добавленная стоимость продукции СХ в ВВП составляет в целом 1.6%; в группе стран со средними доходами на душу населения – 10.4 %, или в 6.5 раза выше, хотя соотношение между долей СХ в национальном водозаборе в богатых странах (43 %) и в странах со средними доходами (75 %) составляет всего 1.74 раза.

Для стран с низкими доходами СХ играет качественно иную роль - в беднейших странах Африки его вклад в ВВП превышает 60 % (так, Центрально Африканская Республика, Сомали), в целом по группе с низкими доходами это показатель составляет около 30 %, при этом на СХ приходится около 85 % всего водозабора.

⁵⁶ Вишневский А. Можно ли накормить весь мир? / Электронная версия бюллетеня "Население и общество" / Центр демографии и экологии человека / Института народнохозяйственного прогнозирования РАН // http://www.val--s.narod.ru/gl_visnevsky.htm

⁵⁷ Лихачева А.Б. Проблема пресной воды как структурный фактор мировой экономики / Экономический журнал ВШЭ 2013, № 3 // <http://ecsocman.hse.ru/hsedata/2013/12/19/1338937551/Лихачева.pdf>

⁵⁸ Там же

Таблица 18

Объем возобновляемых водных ресурсов (ВВР) и валовой внутренний продукт (ВВП) в странах – лидерах по абсолютным запасам пресных вод (средний за 2001–2010 гг.)
(Источник - WORLDWATER.ORG, DATABANK.WORLDBANK.ORG)⁵⁹

Страна	Объем ВВР, км ³ /год	Население, 2010, млн.	На душу населения, м ³ /год	ВВП (ППС)*, 2010, млрд. долларов	ВВП на человека, долларов
Бразилия	8233	195	42 221	2 185	11 205
Россия	4498	142	31 676	2 820	19 859
Канада	3300	34	97 059	1 333	39 206
США	3069	309	9 932	14 587	47 207
Индонезия	2838	240	11 825	1 037	4 321
Китай	2739	1338	2 047	10 170	7 601

Прим.: ВВП (ППС) - Валовой внутренний продукт (по паритету покупательной способности); четвертый и шестой столбцы посчитаны нами*

Таблица 19

Доля сельского хозяйства (СХ) в валовом внутреннем продукте (ВВП) и водозаборе (средняя за 2001–2010 гг.)
(Источник: <http://data.worldbank.org>)⁶⁰

Группа стран / страна	Доля СХ в ВВП, %	Доля СХ в общем водозаборе, %
Страны с высокими доходами	1.6	42.7
Страны со средними доходами	10.4	74.9
Страны с низкими доходами	29.8	85.8
Мир в целом	3.2	67.3
США	1.2	40.7
Европейский Союз	1.9	23.9
Бразилия	6.1	57.5
Китай	12.2	64.6
Индия	31.9	91.1

⁵⁹ Лихачева А.Б. Проблема пресной воды как структурный фактор мировой экономики / Экономический журнал ВШЭ 2013, № 3 // <http://ecsocman.hse.ru/hsedata/2013/12/19/1338937551/Лихачева.pdf>

⁶⁰ Там же

Как резервы экономии воды в целом, по отношению к ВВП, представляют интерес следующие в частности, примеры (2000 г., расход воды на 1 \$ (доллар США) (ВВП), м³/год)⁶¹: Россия – 0.3; Швеция – 0.012; Великобритания – 0.007; Беларусь – 0.22.

Таким образом, на единицу ВВП в экономике России тратилось воды больше, чем в Беларуси – в 1.36 раза, чем в Швеции – в 25 раз, чем в Великобритании – в 43 раза, хотя сам подход к таким расчетам не вполне корректен, так как ВВП государств не всегда есть прямое следствие использования воды. Хотя, как показано выше, вклад продукции сельского хозяйства, которая в решающей степени зависит от наличия водных ресурсов, в ВВП развивающихся стран весьма заметен.

4. Земельный фонд и орошаемые земли

В 2006 г. ООН опубликовала доклад «Безопасность воды и продовольствия», в котором внимание акцентируется на двух проблемах - нехватке воды и пахотных земель, обе они касаются, в первую очередь - продовольственной безопасности.

Так как обе проблемы взаимосвязаны, в контексте обеспечения населения продуктами питания, представляют интерес вопросы обеспеченности не только водными ресурсами, но и земельным фондом, в первую очередь – орошаемыми землями.

Земельный фонд является базовым ресурсом для производства продовольствия и, прежде всего это - сельскохозяйственные угодья (СХУ). К СХУ относятся земли, систематически используемые для получения аграрной продукции, к пахотным землям – СХУ, обрабатываемые и используемые под посевы аграрных культур.

В таблице 20 приведены данные о мировом земельном фонде и по основным категориям земель. Общий земельный фонд мира составляет около 13.045 млрд. га, из которых на СХУ, которые являются основными источниками производства продуктов питания, приходится 4.85 млрд. га (37.1 %).

По другим данным, сельскохозяйственные угодья (СХУ) мира составляют около 4810 млн. га, или около 36 % мирового земельного фонда, площади под лесом – 3800 млн. га (28 %), пашня, площади под многолетними культурами и другие обрабатываемые земли – 1340 млн. га, естественные луга и пастбища – 3470 млн. га⁶².

В целом, доля СХУ в общей площади земель выше в менее развитых странах, где они составляют 43 % территории против 28 % в более развитых странах⁶³.

Как правило, в развивающихся странах, особенно – в странах Азии, высока доля орошаемых пахотных земель, которые составляют около 20 % всех пахотных земель и дают около 40 % урожая, в том числе зерновых – около 60 %.

⁶¹ Данилов-Данильян В. И. Глобальная проблема дефицита пресной воды / Журнал: Век глобализации. Выпуск №1/2008 // <http://www.socionauki.ru/journal/articles/129824/>

⁶² Земельные ресурсы // http://www.geoglobus.ru/info/review19/ter_industry_311.php

⁶³ Щербакова Екатерина. Мировой демографический барометр / Обеспеченность аграрного населения сельскохозяйственными угодьями... // <http://demoscope.ru/weekly/2012/0507/barom04.php>

Таблица 20

Мировой земельный фонд⁶⁴

Основные категории земель	млн. га	% к земельному фонду
Сельскохозяйственные угодья, включая:	4 846.1	37.1
- Пашню	- 1 345.3	- 10.3
- Площади под многолетними культурами	- 105.5	- 0.8
- Пастбища	- 3 395.3	- 26.0
Леса	4 138.0	31.7
Прочие земли	4 061.3	31.2
Всего	13 045.4	100.0

Доля отдельных категорий земель для производства аграрной продукции по регионам мира и группам стран приведена на рисунке 7.

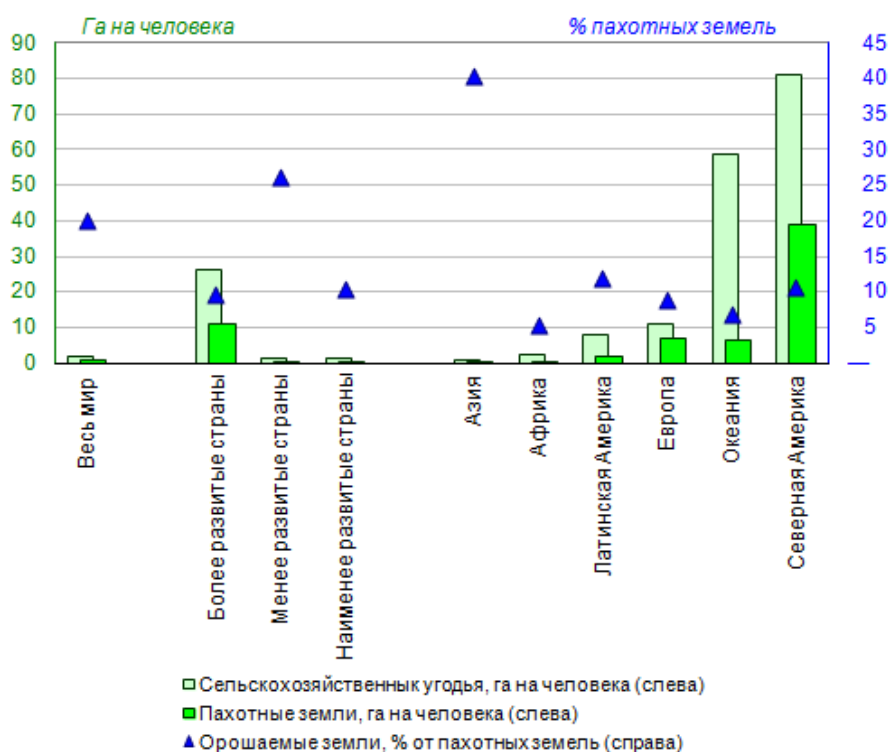


Рис 7. Сельскохозяйственные угодья (гектар на 1 человека), и доля орошаемых земель (% пахотных земель) по основным регионам мира (2008 г.)⁶⁵

⁶⁴ Мадасова А.А. Природные ресурсы мира: Практикум / 2007 // <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/054/63054/33175/page2>

⁶⁵ Щербакова Екатерина. Мировой демографический барометр / Обеспеченность аграрного населения сельскохозяйственными угодьями... // <http://demoscope.ru/weekly/2012/0507/barom04.php>

Из сельскохозяйственных угодий пашня является наиболее ценным в плане производительности – производства продуктов питания на единицу площади, на долю пашни приходится примерно 10 % земельных ресурсов мира. Первая десятка стран мира по абсолютным размерам площади пашни приведена в таблице 21.

Таблица 21

Первые десять стран мира по размерам площади пашни⁶⁶

Страна	Площадь пашни	
	млн. га	в % к земельному фонду
США	185,7	20,3
Индия	166,1	55,9
Россия	116,1	6,9
Китай	92,5	9,9
Австралия	47,0	6,1
Канада	45,4	4,9
Бразилия	43,2	5,0
Казахстан	34,8	13,1
Украина	33,3	56,9
Нигерия	30,2	33,0

Мировым лидером по общей площади обрабатываемых земель являются США (186 млн. га), более 100 млн. га пашни имеют Индия (166 млн. га) и Россия (116 млн. га). Эти данные относятся к началу XXI века. В настоящее время Китай имеет значительно более 100 млн. га пашни.

Так, к 2006-2008 гг. – около 122 млн. га⁶⁷, имеются данные и о 127 млн. га и 135 млн. га пахотных земель (пашни) в первое десятилетие XXI века⁶⁸.

⁶⁶ Мировой земельный фонд // http://www.e-reading.me/chapter.php/127765/19/Maksakovskiii_-_Geograficheskaya_kartina_mira_Posobie_dlya_vuzov_Kn_I__Obshchaya_harakteristika_mira_Global'nye_p-chestva.html

⁶⁷ 1. Площадь пахотных земель в Китае... // <http://russian.dbw.cn/system/2010/02/02/000200858.shtml>; 2. Общая площадь пахотных земель в Китае уже приблизилась к "красной черте"... // <http://russian.people.com.cn/31521/6914967.html>

⁶⁸ 1. Китай Информация о стране: Сельское хозяйство // <http://www.alvas.ru/china.htm>; 2. Китай: экономика // <http://www.lunsian-dv.ru/economy.html>; 3. Пашни Земли / 21.11.2011 // http://www.chaskor.ru/article/pashni_zemli_25766

По другим данным, первая четверка стран мира по общей площади пашни выглядит следующим образом⁶⁹:

- 1) Соединенные Штаты Америки - 179 млн. га;
- 2) Индия - 170 млн. га;
- 3) Китай - 135 млн. га;
- 4) Россия - 130 млн. га.

По некоторым данным, эти же страны являются лидерами в мире по производству зерновых культур (так, данные на 2009 г., млн. тонн)⁷⁰:

- 1) Китай 483.679.700 (483 млн. 679 тыс. 700 тонн);
- 2) США 419.810.449;
- 3) Индия 246.774.000;
- 4) Россия 95.079.470;
- 5) Индонезия 82.028.630;
- 6) ...

Зерновое хозяйство является основой обеспечения продовольственной безопасности, США являются лидером среди стран мира по валовому сбору зерновых и зернобобовых – около 500 млн. - 550 млн. т ежегодно, из них 300 млн. -350 млн. т - кукуруза.

В мире в целом наблюдается тенденция сокращения площади пахотных земель (пашни). В частности, в период 1995-2005 гг. население в мире увеличилось на 14 %, а площади пахотных земель – только на 0.4 %⁷¹.

В то же время, Китай, возможно, одна из немногих крупных стран, который наращивал площади пашни опережающими темпами. Так, в последние два десятилетия Китай вводил в оборот по 1-2 млн. га пахотных земель ежегодно.

Расчеты и анализ показывают, что в Китае за последнее десятилетие рост населения составил 8.5 %, а площади пашни (ПП) увеличились на 36.6 %, т.е. имело место резкое опережение темпов ввода в оборот ПП над ростом населения – в 4.3 раза.

Тормозом для расширения площадей орошаемых земель в Китае является неравномерное распределение водных ресурсов по его территории.

В настоящее время в среднем на душу населения в мире приходится менее 0.2 га пашни, по странам мира этот показатель сильно изменчив (таблица 22).

Так, например, если в Австралии на начало 2000-х гг. на душу населения приходилось 2.42 га пашни, то в Китае – 0.11 га (в 22 раза меньше, чем в Австралии), в Израиле – 0.05 га, Японии – 0.03 га (в 80 раз меньше).

⁶⁹ 1. География основных отраслей сельского хозяйства // <http://ekonomgeo.ru/Booc/book44.php>; 2. Пашни Земли / 21.11.2011 // http://www.chaskor.ru/article/pashni_zemli_25766

⁷⁰ Крупнейшие производители зерновых культур // https://ru.wikipedia.org/wiki/Зерновые_культуры

⁷¹ 1. Карта недели: пашни Земли / 11.2011 // <http://ttolk.ru/?p=8213>; 2. Пашни Земли / 21 ноября 2011 г. // http://www.chaskor.ru/article/pashni_zemli_2576

Таблица 22

Площадь пашни на душу населения в некоторых странах мира (2005 г.)⁷²

Страна	Площадь пашни на 1 человека, га	Страна	Площадь пашни на 1 человека, га
Австралия	2.42	Бразилия	0.32
Канада	1.41	Индия	0.15
Аргентина	0.74	Пакистан	0.14
Украина	0.66	Китай	0.11
США	0.59	Индонезия	0.10
Литва	0.56	Израиль	0.05
Судан	0.55	Египет	0.04
Латвия	0.47	Япония	0.03
Венгрия	0.46	Южная Корея	0.03
Эстония	0.44	Словакия	0.02

Другие данные по удельной обеспеченности пашней приведены в таблице 23, разница в показателях (табл. 22 и 23 и ниже) объясняется использованием разных источников или за разные периоды, и в целом – природой пашни – ее размеры изменчивы во времени.

Таблица 23

Обеспеченность пашней в некоторых странах мира⁷³

Страна	Пашня на 1 человека	Страна
Канада	1,53	Индонезия
Россия	0,88	Китай
США	0,67	Вьетнам
Бразилия	0,32	Бангладеш
Мексика	0,27	Египет
Эфиопия	0,20	Япония
Индия	0,17	

⁷² Площадь пашни на 100 человек населения, га // <http://statinfo.biz/Data.aspx?act=4445&lang=1>

⁷³ Мировой земельный фонд // http://www.e-reading.me/chapter.php/127765/19/Maksakovskiii_-_Geograficheskaya_kartina_mira_Posobie_dlya_vuzov_Kn._I__Obshchaya_harakteristika_mira_Global'nye_p-chestva.html

Показатель обеспеченности пашней на душу населения остается стабильно высоким в Австралии и Океании (в среднем - 1.8-2 га), далее идут страны Содружества Независимых Государств (СНГ) – около 0.8 га, Северная Америка (0.6-0.7 га), Южная Америка (0.3-0.4 га), Европа (0.3 га), Азия (0.15 га)⁷⁴.

Большая часть пахотных земель мира (около 70%) находится в Европе, Азии и Северной Америке. В Европе (исключая страны СНГ) – самый высокий среди регионов мира уровень распашки (более 40 %) и занятых строениями земель (селитебные земли).

Страны мира с наибольшей долей пахотных земель (% распашки)⁷⁵:

- 1) Бангладеш – 55.4 (распахано 55.4 % территории страны);
- 2) Молдавия – 54.5;
- 3) Украина – 53.8;
- 4) Дания – 52.6;
- 5) Венгрия – 49.6;
- 6) Маврикий – 49.0;
- 7) Индия – 48.8;
- 8) Руанда – 45.6;
- 9) Литва – 44.8;
- 10) Того – 44.2;
- 11) Польша – 40.3;
- 12) Румыния – 39.5;
- 13) Чехия – 38.8.

Относительно высокой степенью распашки в Европе, кроме названных выше стран, отличаются также Франция (33.5 % территории страны) и Германия (33.1 %).

Если в общем земельном фонде пашне принадлежит ведущая роль в производстве продовольствия, то в составе пашни (обрабатываемых земель) особая роль принадлежит орошаемой пашне (орошаемым землям), так как она более продуктивна, нежели неорошаемая пашня, и при наличии технических и иных возможностей и водных ресурсов, как правило, страны наращивают площадь орошаемой пашни.

Так, к середине 1990-х гг. орошаемые земли в мире составляли 263 млн. га, или 17 % возделываемых земель и как указано выше, давали 40 % мирового продовольствия, а в развивающихся странах – до 60 % общего объема производства риса и 40 % пшеницы⁷⁶.

⁷⁴ Земельные ресурсы // http://www.geoglobus.ru/info/review19/ter_industry_311.php

⁷⁵ Олейник А.П. Страны мира в цифрах / 2010 // http://umniki-sm.ucoz.ru/sovet_prohitat/stran_mira_zifrah.pdf

⁷⁶ Вишневыский А. Можно ли накормить весь мир? / Электронная версия бюллетеня "Население и общество" / Центр демографии и экологии человека / Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН // http://www.val--s.narod.ru/gl_visnevsky.htm

За период 1961-2009 г. суммарная площадь обрабатываемых (распаханных) земель в мировом масштабе в целом увеличилась на 11.6 %, в то же время общая площадь орошаемых земель выросла более чем в 2 раза (на 117 %).

За рассматриваемый период (1961-2009 гг.) абсолютный прирост суммарной площади обрабатываемых земель в мире составил 159 млн. га, причем весь объем прироста происходил за счет увеличения площадей орошаемых земель, в то время как площади богарного земледелия несколько сократились (таблица 24).

В настоящее время площадь орошаемых земель в мире составляет более 300 млн. га, или пятую часть (19.7 %) всех обрабатываемых земель мира, доля производимой на них продовольственной продукции остается на уровне 40 %, то есть, - продуктивность орошаемого земледелия в среднем в 2.6-2.7 раза выше, чем богарного.

Таблица 24

Изменения в характере землепользования в мире (1961-2009)⁷⁷

Земли	Период	1961 млн. га	2009 млн. га	1961-2009 Увеличение, млн. га / %
Обрабатываемые земли, млн. га		1368	1 527	159 / 11.6 %
Богарные		1229	1 226	/ - 0.24 %
Орошаемые		139	301	162 / 116.5 %

Источник: FAO (2010b,c).

Практически вся история человечества связана с экстенсивным ростом – наращиванием площадей обрабатываемых земель (освоением и введением в оборот новых земель) для производства продовольствия, в первую очередь - зерна.

Сельское хозяйство стоит на первом месте как источник продовольствия для населения (на втором - естественные биоресурсы Мирового океана, потенциал воспроизводства которых тоже не бесконечен). Соответственно, решение продовольственной проблемы требует увеличения, прежде всего, производства зерновых, что зависит от пригодных для сельскохозяйственного использования земель и наличия пресноводных ресурсов.

Во второй половине XX века наблюдался резкий скачок в экономическом развитии мира, в частности, за 1950-1999 гг. мировой валовой продукт вырос более чем в 6 раз и превысил 40 трлн. долларов в год, при этом общемировое производство основного продукта питания (зерна) - увеличилось почти в три раза⁷⁸.

⁷⁷ Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства // <http://www.fao.org/docrep/018/i1688r/i1688r03.pdf>

⁷⁸ Вишневы А. Можно ли накормить весь мир? / Электронная версия бюллетеня "Население и общество" / Центр демографии и экологии человека / Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН // http://www.val--s.narod.ru/gl_visnevsky.htm

Однако, как справедливо подчеркивает эксперт, «о действительном росте богатства можно говорить только тогда, когда оно увеличивается в расчете на душу населения», а в этом направлении прогресс не столь заметен, почему вопрос обеспечения населения планеты продуктами питания в перспективе остается острым и открытым.

Так, уже к середине XX века освоение новых земель (как под богарное, так и под орошаемое земледелие) не поспевало за темпами прироста населения в мире.

В частности, за период 1950-1981 гг. общая площадь земель под зерновыми в мире выросла с 587 млн. до 732 млн. га (увеличение на 25 %), но их площадь на душу населения сократилась с 0.23 га до 0.16 га (уменьшение, 30 %).

Та же тенденция наблюдается в отношении пашни (обрабатываемых земель) как в целом, так и для производства зерна – в частности.

Так, к началу 1990-х гг. площадь пашни в мире увеличилась примерно на 15-20 %, в сравнении с началом 1950-х гг., однако население мира за это период выросло более чем вдвое, и площадь пашни на душу населения сократилась до 0.12 га.

Тенденции в использовании земель для производства зерна приведены на рисунке 8, из которого видно, что удельный показатель обеспеченности земель для производства зерна уменьшится с 0.10 га в настоящее время до 0.7 га к 2050 г.

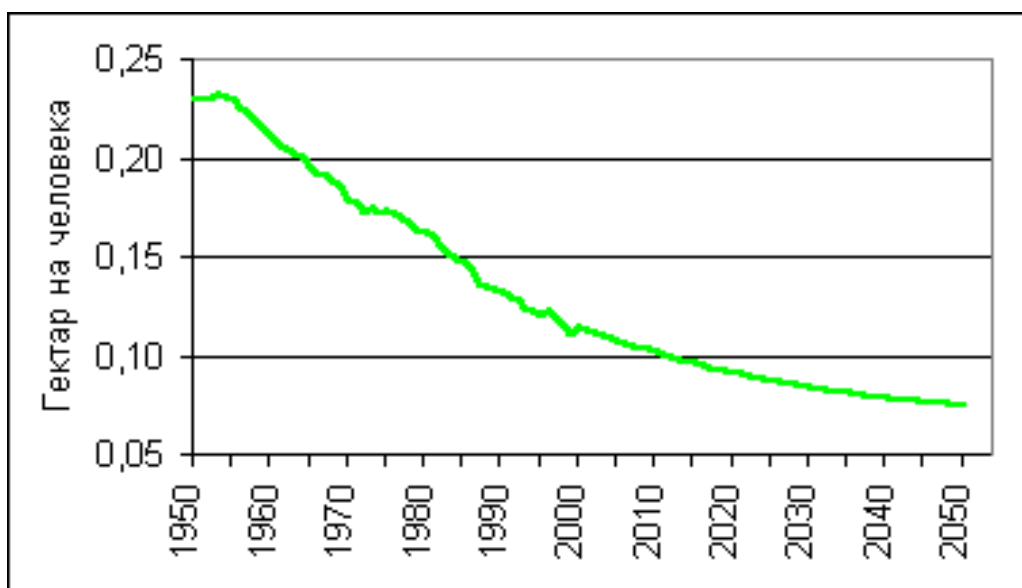


Рис. 8. Земли для производства зерна (1950-2000, и прогноз - до 2050 г.)⁷⁹

Показатели орошаемых земель по странам мира имеют разночтения в разных источниках и для одного и того же периода, объясняется это разными факторами, возможно, прежде всего, по нашему мнению, – неточным определением содержания понятия «орошаемые земли», так как могут орошаться, например, и пастбища.

⁷⁹ Вишнеvский А. Можно ли накормить весь мир? ... // http://www.val--s.narod.ru/gl_visnevsky.htm

С другой стороны, площади орошаемых земель могут меняться, как вследствие ввода в оборот новых, так и выпадения из оборота старых земель.

Поэтому, не всегда понятия «орошаемые земли» и «орошаемая пашня» могут совпадать по содержанию. Как не всегда совпадает и понятия «пашня», которая включает и обрабатываемые богарные земли, и «орошаемая пашня».

Страны мира с наибольшими площадями орошаемых земель, по одной из классификаций и состоянию на 1998 г., приведены в таблице 25.

Таблица 25

Страны мира с наибольшими площадями орошаемых земель (1998 г.)⁸⁰

№	Страна	Орошаемые земли, млн. га	№	Страна	Орошаемые земли, млн. га
1	Индия	59.0	11	Турция	4.200
2	Китай	52.580	12	Бангладеш	3.844
3	США	21.4	13	Испания	3.640
4	Пакистан	18.0	14	Ирак	3.525
5	Иран	7.562	15	Египет	3.30
6	Мексика	6.50	16	Вьетнам	3.00
7	Индонезия	4.815	17	Румыния	2.880
8	Таиланд	4.749	18	Италия	2.698
9	Россия	4.663	19	Япония	2.679
10	Узбекистан	4.281	Весь мир – 271.432 млн. га		

Источник: CIA - The World Factbook / Kumaй

Страны мира с площадями орошаемых земель более 1 млн. га (исключая Таджикистан), по состоянию на 2003 г. и по нескольким источникам, приведены в таблице 26.

По имеющимся данным, в настоящее время в Китае площади орошаемых земель составляет около 60 млн. га и планируется довести их до 70 млн. га к 2025 г, Индия вводит ежегодно до 2 млн. га новых орошаемых земель⁸¹.

⁸⁰ Орошаемые земли // http://chinalist.ru/facts/index.php?p_param=1018&p_lang=0

⁸¹ Мелиорация земель - как важнейший фактор в обеспечении устойчивого и высокопродуктивного сельскохозяйственного производства // http://dsx.avо.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=145&Itemid=144

Таблица 26

Страны мира с площадями орошаемых земель более 1 млн. га (2003 г.)⁸²

№	Страна	Орошаемые земли, млн. га	№	Страна	Орошаемые земли, млн. га
1	Индия	55.808	23	Япония	2.592
2	Китай	54.596	24	Австралия	2.545
3	США	22.385	25	Украина	2.208
4	Пакистан	18.230	26	Чили	1.900
5	Иран	7.650	27	Бирма (Мьянма)	1.870
6	Мексика	6.320	28	Судан	1.863
7	Турция	5.215	29	Туркменистан	1.800
8	Таиланд	4.986	30	Саудовская Аравия	1.620
9	Бангладеш	4.725	31	Аргентина	1.550
10	Россия	4.600	32	Филиппины	1.550
11	Индонезия	4.500	33	Южная Африка	1.498
12	Узбекистан	4.281	34	Северная Корея	1.460
13	Казахстан	3.556	35	Азербайджан	1.455
14	Ирак	3.525	36	Греция	1.453
15	Египет	3.422	37	Марокко	1.445
16	Испания	(3.100)	38	Сирия	1.333
17	Вьетнам	(3.000) ⁸³	39	Болгария	(1.300)
18	Румыния	3.077	40	Перу	1.200
19	Бразилия	2.920	41	Непал	1.170
20	Италия	2.750	42	Мадагаскар	1.086
21	Афганистан	2.720	43	Кыргызстан	1.072
22	Франция	2 619	44	Таджикистан	0.722
Весь мир – 277.098 млн. га					

⁸² 1. Статистика стран мира / Площадь орошаемых земель в странах мира / 24.11.2010 // <http://iformatsiya.ru/tab1/458-ploshhad-oroshaemyx-zemel-v-stranax-mira.html>; 2. Орошаемые земли в странах мира // http://travelinfo-guide.com/world/rating/geography/irrigated_land/index.html; 3. Мелиорация земель - как важнейший фактор в обеспечении устойчивого и высокопродуктивного сельскохозяйственного производства // http://dsx.avо.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=145&Itemid=144

⁸³ Олейник А.П. Страны мира в цифрах / 2010 // http://umniki-sm.ucoz.ru/sovet_prohitat/stran_mira_zifrah.pdf

Прирост орошаемых земель в мире замедляется вследствие ограниченности пригодных к орошению земель – в меньшей, и нехватки воды для орошения - в решающей степени. Соответственно, и с учетом роста мирового населения, уменьшается его удельная обеспеченность орошаемыми землями; тенденция приведена на рис. 9.

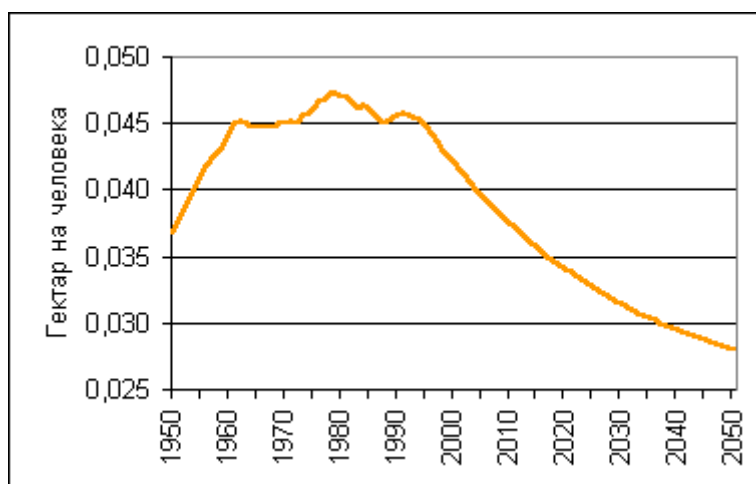


Рис. 9. Орошаемые земли на душу населения, в гектарах на 1 человека (1950-2000 и прогноз до 2050 г.)⁸⁴

На современный период, с учетом численности населения Земли (7.14 млрд.) и максимальной цифры орошаемых земель в мире в 301 млн. га (табл. 24), на 1 человека приходится в среднем 0.042 га орошаемых земель.

По последним данным, в настоящее время мировое орошаемое земледелие ежегодно расходует более 2.8 тыс. км³ воды. Динамика потребления пресноводных ресурсов в орошаемом земледелии с начала XX века приведена в таблице 27.

Земельные ресурсы земли подвержены деградации вследствие различных процессов природного и антропогенного характеров. Эти процессы снижают плодородие земель, негативно отражаются на продуктивности сельского хозяйства в целом.

В частности, по оценке Международного Центра по почвенным ресурсам в Нидерландах, более 15 % всемирного земельного фонда подвержено деградации под влиянием антропогенной деятельности, из них 55.7% - затронуты водной эрозией⁸⁵.

Общая картина деградации земельных ресурсов мира приведена на рис.10 – степень деградации земель от умеренного уровня и выше составляет более 60 %.

Другим фактором, ухудшающим ситуацию с земельным фондом (уменьшение пригодных для производства продовольствия земель), является опустынивание – расширение площадей пустынь и полупустынь - деградация земель в аридных районах.

⁸⁴ Вишнеvский А. Можно ли накормить весь мир? // http://www.val--s.narod.ru/gl_visnevsky.htm

⁸⁵ Земля // <http://ustoj.com/Soils.htm>

Таблица 27

Динамика потребления воды в орошаемом земледелии⁸⁶

Параметр	1900	1950	2000	2010
Орошаемые площади: млн. га	47.3	101	264	288
Доля орошаемых земель от площади сельскохозяйственных земель, %	3.5	7.5	19.7	27.5
Потребление воды в сельском хозяйстве:				
- всего, км ³ /год	513	1080	2605	2817
- на 1 га орошаемых земель, м ³ /га	10 846	10 693	9868	9781

По имеющимся данным, процессы опустынивания происходят со скоростью до 20 га/минуту, что эквивалентно выходу из оборота более 10 млн. га в год, этим процессам подвержены около 70 % засушливых земель мира⁸⁷.

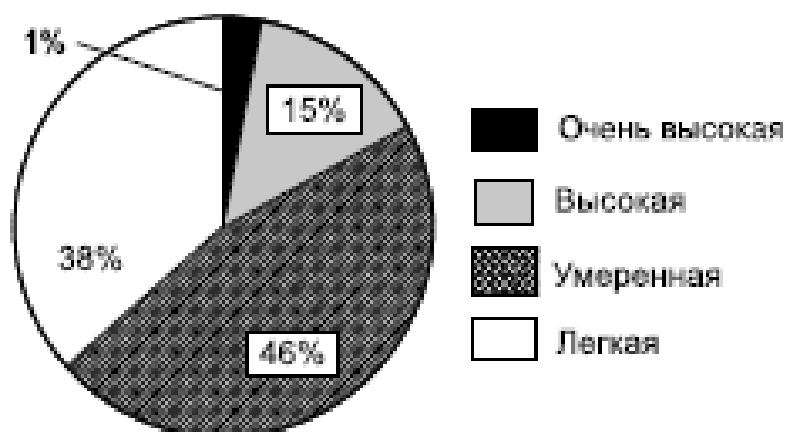


Рис. 10. Общая картина степени деградации земель мира⁸⁸

Распределение засушливых земель по крупным регионам мира приведено на рис. 11.

⁸⁶ Калашников А.А., Жарков В.А., Калашникова Л.П., Ангольд Е.В. Современное состояние орошаемого земледелия в мировой практике / Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства // http://www.rusnauka.com/26_WP_2012/Agricole/3_116187.doc.htm

⁸⁷ Максаковский В.П. Географическая картина мира / Пособие для ВУЗов / Книга I: Общая характеристика мира. Глобальные проблемы человечества / Москва, Дрофа, 2008, 222 с. // <http://www.litmir.net/bd/?b=157448>

⁸⁸ Максаковский В.П. Географическая картина мира / Пособие для ВУЗов / Книга I: Общая характеристика мира. Глобальные проблемы человечества / Москва, Дрофа, 2008, 222 с. // <http://www.litmir.net/bd/?b=157448>

Наибольшие площади засушливых земель в относительных величинах приходится на азиатский и африканский континенты (почти треть территории в каждом регионе), наименьшие – на Европу (5 %), в остальных регионах - в пределах 8-12 %.

По категориям земель для производства продовольствия на первом месте по опустыниванию находятся пастбища (используемые для производства мясомолочной продукции), на втором богарные обрабатываемые земли (в основном – зерновые), на третьем – орошаемые земли (растениеводческая продукция).

Учитывая высокую продуктивность орошаемого земледелия, в сравнении с богарными землями и пастбищами, опустынивание орошаемых земель следует признать одной из главных угроз производству продовольствия в мире.

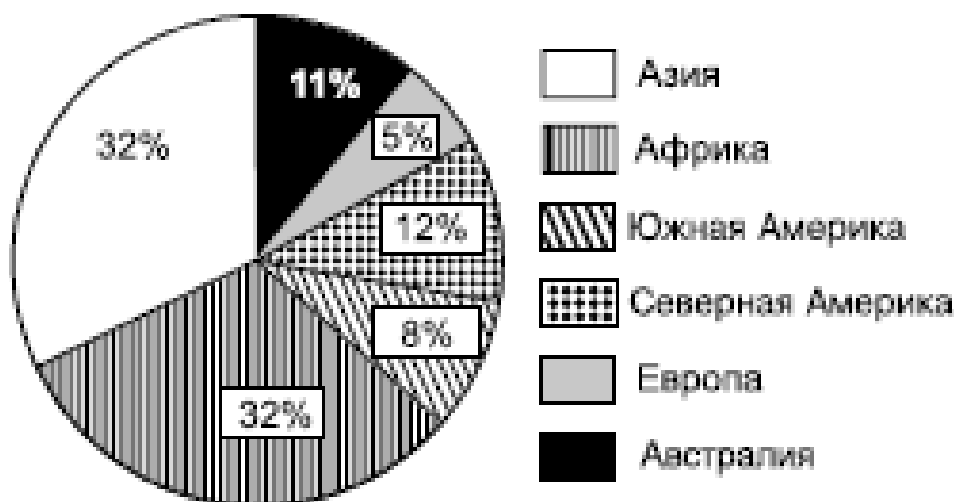


Рис. 11. Распределение засушливых земель по регионам мира⁸⁹

Одной из острых мировых проблем является проблема загрязнения вод, которое является фактором качественного истощения водных ресурсов, отражается на доступности годных к использованию вод и ограничивает потенциал их использования.

Так, объем сточных вод в мире уже к началу 1990-х гг. превышал 2300 км³/год.

В этот период, в разрезе регионов мира, наибольшие объемы коммунальных стоков имели Северная Америка, зарубежная Европа и зарубежная Азия, промышленных – Северная Америка, зарубежная Европа, зарубежная Азия и СССР, сельскохозяйственных – зарубежная Азия, Северная Америка и СССР (рис. 12)⁹⁰.

⁸⁹ Там же

⁹⁰ Максаковский В.П. Географическая картина мира Книга I Общая характеристика мира // Бесплатная научная электронная библиотека // <http://www.disus.ru/knigi/1499-4-vladimir-pavlovich-maksakovskiy-geograficheskaya-kartina-mira-kniga-obschaya-harakteristika-mira-avtora-pervoe-izdanie-etog.php>

В настоящее время в мире ежегодный объем загрязняемых вод оценивается минимум в 12 тыс. км³, и сохранение нынешних темпов загрязнения (пропорционально темпам роста населения) приведет к повышению объема загрязненных вод до 18 тыс. км³/год⁹¹.

Это более чем в 6 раз больше общего объема воды, используемой в мире для ирригационных целей (более 2.8 тыс. км³/год – см. табл. 17).

По оценкам, вторичное использование очищенных вод требует разбавления их чистыми водами, при этом в среднем на единицу объема сточных вод требуется 10-12-кратное разбавление (в отдельных случаях требуется в десятки раз больше).

По последним данным, в мировом масштабе около 85 % сточных вод не подвергаются ни сбору, ни обработке, из них 83-90 % приходится на развивающиеся страны⁹².

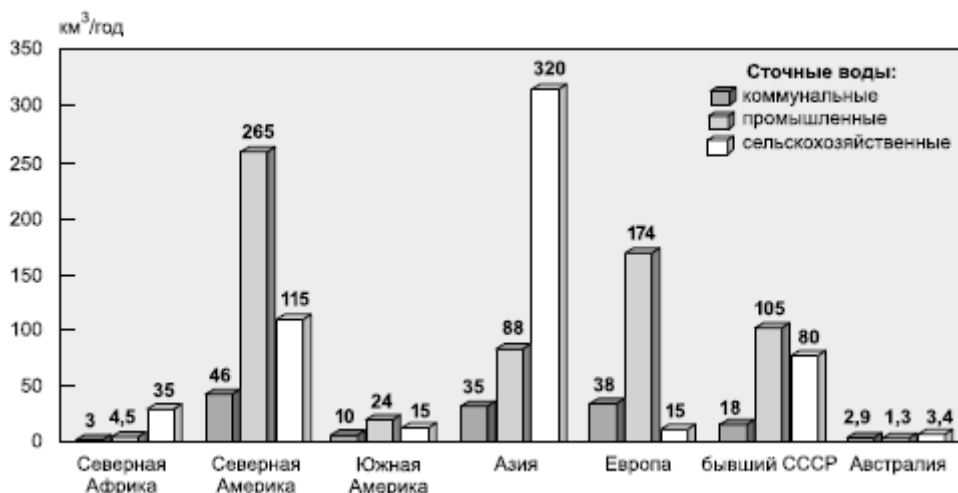


Рис. 12. Годовой объем сброса сточных вод (начало 1990-х гг.)⁹³

Кроме перечисленных выше и не перечисленных (обезлесение, вторичное засоление земель, загрязнение водных ресурсов, и др.) факторов, в существенной мере влияющих на продовольственную проблему в контексте использования водных и земельных ресурсов на глобальном уровне в аграрном секторе производства продуктов питания, следует учитывать и другие релевантные факторы.

Так, одним из ограничений объективного порядка для мирового сельскохозяйственного производства является достижение пределов роста урожайности в растениеводстве.

⁹¹ Время гидрополитики / Выдержки из книги Вадима Каширина "Время гидрополитики, или Тайная власть воды" // http://gpf-europe.ru/upload/iblock/a7c/the_time_of_hydropolitics.pdf

⁹² Международный год сотрудничества в области водных ресурсов // http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/IYWC_2013_Press_kit_RU.pdf

⁹³ Максаковский В.П. Географическая картина мира: Книга 1: Общая характеристика мира - М.: Дрофа, 2004 / Бесплатная научная электронная библиотека // <http://www.disus.ru/knigi/1499-3-vladimir-pavlovich-maksakovskiy-geograficheskaya-kartina-mira-kniga-obschaya-harakteristika-mira-avtora-pervoe-izdanie-etog.php>

В частности, в Японии урожайность риса, начиная с 2005 г, остается на уровне немногим более 50 Ц/га, аналогичная ситуация наблюдается во многих странах с развитым сельским хозяйством – так, в странах Западной Европы урожайность пшеницы достигла предела в 70-72 Ц/га и т.д.

Соответственно, как отмечается, потенциал роста урожайности сельскохозяйственных продовольственных культур в развивающихся странах имеется, но он ограничен вследствие наличия ряда других факторов, включая дефицит воды⁹⁴.

В странах Центральной Азии потенциал увеличения урожайности аграрных культур значителен, каждом случае усилия должны быть направлены на достижение потенциальной урожайности культуры при данном сорте, в конкретных почвенно-климатических условиях и при определенной технологии ее возделывания.

Рассмотрение вопросов питьевого водоснабжения не входит в задачи настоящей темы, общая глобальная картина доступа к питьевой воде и санитарии отражена на рис. 13.

В целом, население регионов мира, в которых имеются проблемы с обеспечением продовольствия, имеют также проблемы доступа к улучшенной воде и санитарии.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) / World Health Organization (WHO) ООН, Детский Фонд ООН - UNICEF (United Nations Children's Fund) определяют минимальную норму водоснабжения в 20 литров в день на 1-го человека из источника в пределах 1 км от дома для удовлетворения питьевых и элементарных гигиенических нужд. Но в ряде регионов (засушливые районы Западной Индии, отдельные регионы Восточной Африки и др.) доступность воды в засушливые периоды используется менее 5-ти литров в день. Рекомендованная норма суточного потребления воды человеком для удовлетворения его питьевых и гигиенических нужд оценивается в 50 л.

Удельный показатель расхода воды на коммунально-бытовые нужды (на душу населения) по регионам и в разных странах мира имеет сильный разброс, но верно отражает общую картину в целом – в городах и развитых странах этот показатель выше, чем в сельской местности и развивающихся странах, соответственно. Так, в сельской местности даже в высокоразвитых странах водопотребление не превышает в среднем 100-120 л в сутки, а в слаборазвитых - 20-30 л в сутки на человека.

По разным оценкам, суммарное потребление воды в сутки на 1 человека составляет (в ряде случаев даны в диапазоне, так как разные источники дают разные показатели)⁹⁵:

- США – 400-500 л, Великобритания - 200 л;
- Гамбия – 4.5 л, Мали, Сомали, Мозамбик – 8-9 л;

⁹⁴ Пашни Земли // http://www.chaskor.ru/article/pashni_zemli_25766

⁹⁵ 1. "ВОДНЫЕ ВОЙНЫ XXI ВЕКА" - От FANTASY к REALITY / Журнал "ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОСТМОДЕРН" // <http://ecocrisis.wordpress.com/1-2/suprapopulatia/water/>; 2. Глобальные проблемы окружающей среды и природопользования / Характеристика гидроресурсов и сточных вод // <http://libsib.ru/ekologiya/globalnie-problemi-okruzhaiushey-sredi-i-prirodopolzovaniya/charakteristika-gidroresursov-i-stochnich-vod/>; 3. РЕСУРСЫ ЗЕМЛИ (§ 2). Водные ресурсы // <http://lib4all.ru/base/B1836/B1836Part25-109.php>; 4. Основные потребители воды // <http://geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000073/st032.shtml>; 5. РЕСУРСЫ ЗЕМЛИ (§ 2). Водные ресурсы // <http://lib4all.ru/base/B1836/B1836Part25-109.php>

- Нью-Йорк, по некоторым данным – до 1000 л (самый "водоемкий" город мира);
- Москва – 400-700 л (при этом 20 % воды теряется при транспортировке);
- Санкт - Петербург – 500 л;
- Лондон – 170-300 л;
- Берлин – 250;
- Париж – 130;
- Брюссель – 85 л; ...

Средние объемы коммунально-бытового водопотребления оценивались (2004 г.) от максимальных в США (380 л на человека) до минимальных показателей (129 л) в Германии. В то же время, для развивающихся стран показатель в пределах 20-30 л на человека в день считается достаточным для удовлетворения основных потребностей⁹⁶.

При этом в развитых странах до 30 % пресной воды теряется вследствие утечки, а в некоторых крупных городах эти потери составляют до 40–70 % от водозабора.

Безвозвратные потери воды в коммунально-бытовом хозяйстве (КБХ) оцениваются в пределах 10-20 % от общего водозабора на нужды КБХ⁹⁷.

⁹⁶ Вода и санитария // <http://www.un.org/ru/waterforlifedecade/sanitation.shtml>

⁹⁷ Мировое водопотребление // <http://www.ecology-education.ru/index.php?action=full&id=448>

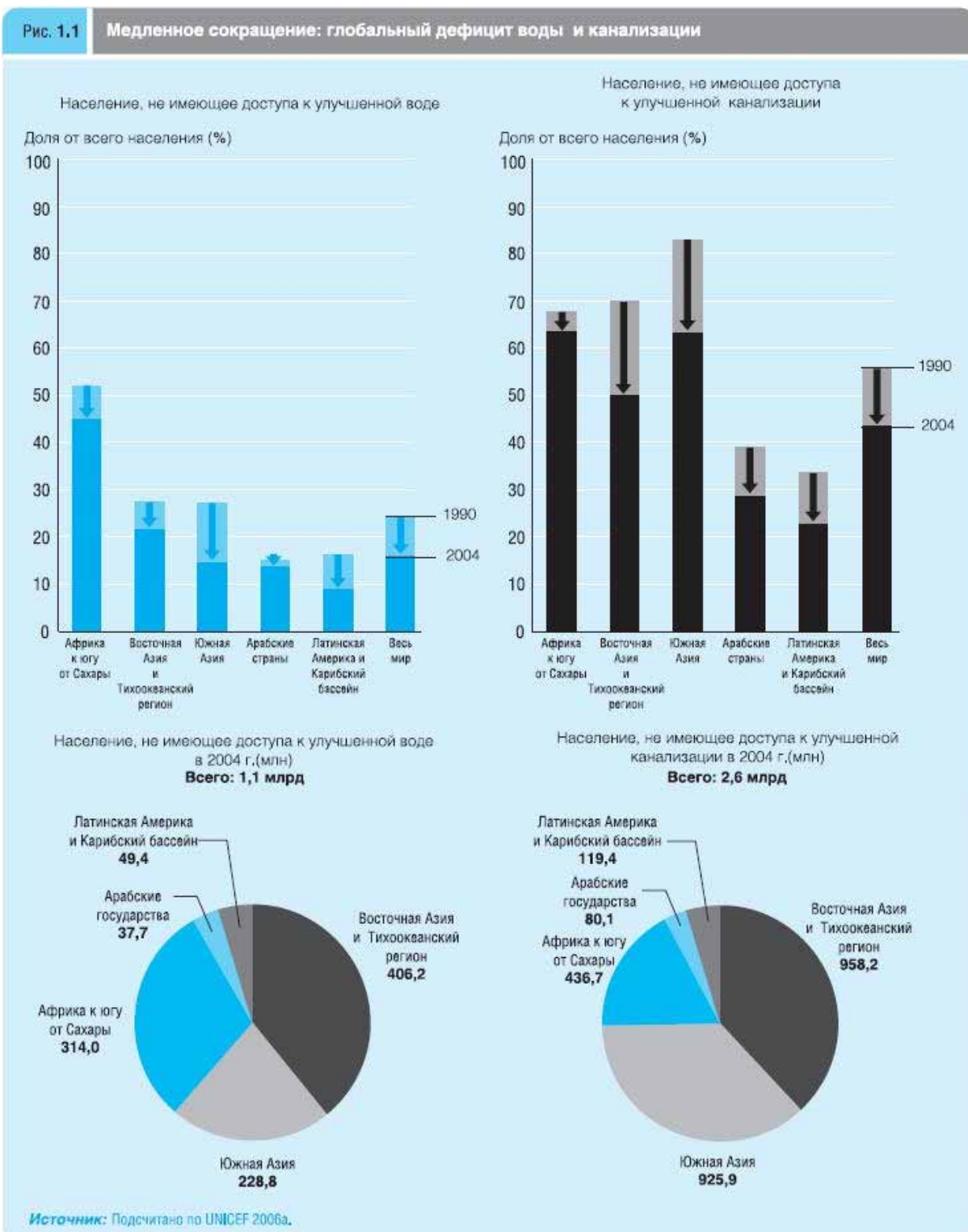


Рис. 13. Доступ к улучшенной воде и канализации в мире⁹⁸

⁹⁸ Медленное сокращение: глобальный дефицит воды и канализации // <http://ecocrisis.files.wordpress.com/2008/07/201.jpg>

5. Расход воды на единицу продукции и виртуальная вода

Расход воды на единицу как продовольственной, так и непродовольственной продукции сильно варьирует по регионам и странам мира и зависит от ряда факторов – климатических (исключая промышленную продукцию), технологических и иных, включая требуемое качество производимой продукции (так, производство разных сортов бумаги, разных видов тканей и т.д.).

До перехода к расходу воды на единицу основных видов продовольственной продукции, для сравнения и представления картины в целом, ниже приводятся данные по удельному расходу воды на некоторые виды промышленной продукции.

Примерный расход воды (в тоннах) для производства 1 тонны продукции⁹⁹:

- Металлопрокат – 10-15 (коэффициент – 1:10 – 1:15);
- Нефть – 18-20
- Чугун – 20-50;
- Сталь – 20-50-150;
- Целлюлоза – 150-400-500-1000
- Хлопчатобумажная ткань – до 300 и более (в отдельных случаях -1100);
- Шерстяная ткань – 400;
- Бумага – 1500-1000;
- Вискозный шелк - 1000-1100;
- Искусственное (химическое) волокно - 2000-3000-4000;
- Цемент – 4500 тонн; и т.д.

Производство 1 т бумаги в среднем обходится во Франции 150 т, то в США – 236 т, а 1 тонны высококачественной бумаги в Швеции - 1000 т воды. Если в Канаде на производство 1 т чугуна тратится 130 т воды, в США – около 100 т воды, во Франции расход воды на выплавку 1 т стали составляет 40 т, а в Германии – 8–12 т воды.

В условиях возрастающего дефицита водных ресурсов в мировом масштабе, одним из путей повышения эффективности их использования является оборотное водоснабжение (повторное использование), особенно в промышленности.

⁹⁹ 1. Глобальные проблемы окружающей среды и природопользования / Характеристика гидроресурсов и сточных вод // <http://libsib.ru/ekologiya/globalnie-problemi-okruzhaiushey-sredi-i-prirodopolzovaniya/charakteristika-gidroresurov-i-stochnich-vod/>; 2. Основные потребители воды // <http://geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000073/st032.shtml>; 3. Данилов-Данильян В. И. Глобальная проблема дефицита пресной воды / Журнал: Век глобализации. Выпуск №1/2008 // <http://www.socionauki.ru/journal/articles/129824/>; 4. Водные ресурсы // <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/34b6967b-31a3-fcbe-edf2-a55e23e5b637/1000400A.htm>

Так, в США в последней четверти XX века значительно увеличилось повторное использование вод в промышленности. Например, в 2000 г. по сравнению с 1968 г., в бумажной промышленности каждый кубометр воды стал использоваться в среднем 11.6 раза вместо 2.9, в первичной переработке металла – 17.1 раза вместо 2.3, в химической промышленности - до 28 раз вместо 2.1 раза в 1968 г.

Аналогичная, как и для производства промышленной продукции, картина (сильная вариация) наблюдается в отношении удельного расхода воды на производство сельскохозяйственной продовольственной продукции.

Так, только на выращивание продовольственных аграрных культур или получение единицы животноводческой продукции (без переработки) требуется воды¹⁰⁰:

- 1 кг яблок – 700 л / килограммов (коэффициент – 1:700);
- 1 кг кокосового ореха – 2 500 л;
- 1 кг чайных листьев – около 2 600 л;
- 1 кг картофеля – 200-1000 л (кг);
- 1 кг кукурузы – 900-1000-1400 л;
- 1 кг пшеницы – 800-1300-1500-4000 л (в среднем фигурирует цифра 1000 л);
- 1 кг риса – от 2400-3400 до 7000-8000 л;
- 1 кг кофейных зерен – 21 000 л;
- 1-го куриного яйца – 200 л (при среднем весе 1 яйца в 60-70 г на производство 1 кг яиц требуется около 2800-3300 л воды);
- 1 кг говядины – 15 000–16 000 л (в отдельных случаях – более 40 000 л);
- 1 л молока – 1000 л;
- 1 кг курятины – 3900- 4600л;
- 1 кг свинины – 4800 л;
- 1 кг козлятины – 4000 л; 1 кг баранины – 6100 л;
- 1 кг сыра – 5000 л; ...

Кроме того, вода, хотя и в значительно меньших объемах, затрачивается на переработку продукции растениеводства и животноводства, в частности¹⁰¹:

¹⁰⁰ 1. Водные ресурсы // <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/34b6967b-31a3-fcbe-edf2-a55e23e5b637/1000400A.htm>; 2. "Водные войны XXI века" - От fantasy к reality / Журнал "Экологический постмодерн" // <http://ecocrisis.wordpress.com/1-2/suprapopulatia/water/>; 3. Время гидрополитики / Выдержки из книги Вадима Каширина "Время гидрополитики, или Тайная власть воды" // http://gpf-europe.ru/upload/iblock/a7c/the_time_of_hydropolitics.pdf; 4. Глобальные проблемы окружающей среды и природопользования / Характеристика гидроресурсов и сточных вод // <http://libsib.ru/ekologiya/globalnie-problemi-okruzhaushey-sredi-i-prirodopolzovaniya/charakteristika-gidroresursov-i-stochnich-vod>; Между жадой и войной / Июнь 2011 // <http://planeta.by/article/900>; 5. Расход воды на производство продуктов питания / 15.10.2010 // <http://greenword.ru/2010/10/water.html>

- В США производство 1 т хлеба требует 2-4 т, Европе – 1 тонны, в ряде других стран – до 600 л воды;
- Консервирование 1 т фруктов и овощей в Канаде обходится в 10-50 тонн, в Израиле – до 4 тонн воды;
- На переработку 1 т сахарной свеклы в Израиле затрачивается 1.8 т воды, во Франции – 11т, Великобритании – 15 т воды;
- Производство 1 л пива в Великобритании требует 6 л, Канаде – 20 л воды;
- На переработку 1 т молока требуется от 2-5 т воды; и т.д.

По имеющимся данным, в общем объеме водоемкой продукции 2/3 приходится на первичный этап производства продовольствия, чем и обусловлен мировой водный дефицит в целом. При этом рис и пшеница являются основными потребителями воды в мировом масштабе: водная составляющая риса оценивается в 21 %, а пшеницы – в 12 % в общем объеме затрат воды на выращивание зерновых.

Как и в случае с удельным расходом воды на единицу промышленной продукции, на единицу производства продовольственной продукции в разных странах и регионах мира затрачиваются разные объемы воды.

Так, для производства 1 тонны зерновых и говядины расходуется¹⁰²:

- Пшеница: в Нидерландах - 620 м³, России - 2380 м³ воды (в 3.8 раза больше);
- Рис: в Австралии – 1020 м³, Бразилии – 3080 м³ воды (в 3 раза больше);
- Соевые бобы: в Индии - 4120 м³, Индонезии – 2030 м³, Бразилии - 1080 м³ воды (в 3.8 раза меньше, чем в Индии, и в 1.9 раза – чем в Индонезии), при среднем мировом уровне в 1790 м³;
- Говядина: в Нидерландах – 11 680 м³, России – 21 030 м³, Мексике - 37 760 м³ воды, при среднемировом уровне в 15 500 м³; ...

Соответственно, например, в России затраты воды на производство 1 т говядины в 1.8 раза больше, чем в Голландии, но во столько же раз меньше, чем в Мексике.

В связи с этими обстоятельствами (разный удельный расход на производство единицы продукции в разных регионах мира) и назревающим глобальным дефицитом водных ресурсов, появилась концепция так называемой «виртуальной воды» и торговли ею.

Под виртуальной водой понимается объем воды, необходимый для производства продовольствия или других продуктов и заключен в них (в готовых продуктах).

Так как на производство, в частности, продуктов питания (в основном зерновых и мясомолочных), расходуются значительные объемы воды, импорт продуктов, которые требуют больших объемов воды для их производства, может, по мнению ряда сторонников концепции виртуальной воды, снизить дефицит воды.

¹⁰¹ Водные ресурсы // <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/34b6967b-31a3-fcbe-edf2-a55e23e5b637/1000400A.htm>

¹⁰² Лихачева А.Б. Проблема пресной воды как структурный фактор мировой экономики / Экономический журнал ВШЭ 2013, № 3 // <http://ecsocman.hse.ru/hse/2013/12/19/1338937551/Лихачева.pdf>

В этом контексте, среди вопросов, которые интересуют специалистов, занимающихся концепцией виртуальной воды, в частности, следующие¹⁰³:

- Способствует ли торговля виртуальной водой повышению обеспеченности водой на местном уровне, и как следствие – способствует ли такая торговля местной продовольственной безопасности и местной экономике в целом?
- В каких условиях следует поощрять торговлю виртуальной водой?
- Способна ли торговля виртуальной водой разрешению конфликтов, связанных с недостатком воды, или она усилит напряженность и повысит потенциал конфликта для стран, зависящих от торговли виртуальной водой?
- Что требуется для обеспечения надлежащего и справедливого внедрения и применения концепции виртуальной воды?

За предложение и обоснование концепции виртуальной воды была присуждена Стокгольмская премия воды за 2008 г. Джону Э. АЛЛАНУ (JOHN ANTHONY ALLAN), профессору Королевского колледжа и Высшей школы восточных и африканских исследований, который ввел в оборот понятие «виртуальная вода» (1993 г.)¹⁰⁴.

Профессор Дж. Э. АЛЛАН обосновал, каким образом вопросы водных ресурсов связаны с земледелием, экономикой и политикой и изменением климата.

По данным UNESCO торговля виртуальной водой (ТВВ) затрагивает преимущественно сферу сельского хозяйства (до 80 %), и за счет торговли ВВ экономится до 6 % всего объема используемых пресных вод в мире. По некоторым данным, в 2009 г. объем ТВВ достиг 1 625 км³/год, или около 40 % всего объема мирового потребления воды¹⁰⁵.

Чтобы представить объемы виртуальной воды, которые могут быть вовлечены в сферу импорта-экспорта, приведем пример. Так, при расходе на производство 1 т зерна около 1000 т воды, ежегодный экспорт 70 млн. т зерновых (так, США) эквивалентен экспорту около 70-100 км³/год воды, которая затрачена на производство этих объемов зерновых.

По имеющимся данным, в частности¹⁰⁶:

- Используемая в Саудовской Аравии продукция на 62 % состоит из виртуальной воды, заключённой в импорте продукции сельскохозяйственного назначения и в составе ввезенных из других стран продуктов; остальные 38 % покрываются из отечественных водных ресурсов (Charagain et Ott, 2008);
- В промышленно развитых странах продукты питания и другие импортные товары составляют значительную часть потребляемой виртуальной воды.

¹⁰³ Виртуальная вода / Всемирный Водный Совет / CAWater-Info // http://www.cawater-info.net/int_org/wwc/program4.htm

¹⁰⁴ 1. Виртуальная вода / 24-03-2008 // <http://www.priroda.ru/item/185/>; 2. Лауреатом Стокгольмской международной премии воды за 2008 год британский профессор Джон Энтони Аллан / 22.08.08 // http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=15218

¹⁰⁵ 1. Виртуальная вода // <http://ovkcompany.ru/article/1715/>; 2. Лихачева А.Б. Проблема пресной воды как структурный фактор мировой экономики / Экономический журнал ВШЭ 2013, № 3 // <http://ecsocman.hse.ru/hseidata/2013/12/19/1338937551/Лихачева.pdf>

¹⁰⁶ Международный год сотрудничества в области водных ресурсов // http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/IYWC_2013_Press_kit_RU.pdf

Так, каждый житель Северной Америки и Европы (не включая страны бывшего Советского Союза) потребляет, по крайней мере, 3 м³ виртуальной воды в сутки в виде импортных продуктов питания, в то время как в Азии этот показатель равен 1.4 м³, Африке – 1.1 м³ (Zimmer et Renault).

В частности, Саудовская Аравия, являясь одним из крупнейших производителей зерновых культур на Ближнем Востоке, заявила о намерении снизить производство зерна на 12 % с целью предотвращения истощения подземных вод.

Одновременно, Саудовская Аравия намерена поддержать финансовое стимулирование аренды крупных участков африканских земель для нужд сельскохозяйственного производства в регионах, где воды достаточно.

Некоторые общие данные по объемам ТВВ в мире (растениеводческая продукция) в период 1989-1999 гг. приведены в таблице 28.

Таблица 28

**Мировая торговля виртуальной водой (продукция растениеводства)
(1989-1999 гг.)¹⁰⁷**

Показатель	1989	1994	1999
Водопотребление:			
всего, км ³ /год	3569	3626	3777
на 1 человека, м ³ /год	697	650	632
Торговля виртуальной водой:			
всего, км ³ /год	1008	1111	1247
на 1 человека, м ³ /год	197	199	209
Соотношение, виртуальная вода / водопотребление, %	28.2	30.6	33.0

В 1999 г., по данным экспертов, на производство продовольствия в мировом контексте затрачено около 3700 км³/год, или 71.2 % объема мирового водозабора (5200 км³/год).

На рис. 14 приведены данные по мировой торговле виртуальной водой по основным категориям экспорта-импорта в 2000 г.

¹⁰⁷ Zimmer D. and Renault D. Virtual Water in Food Production and Global Trade Review of Methodological Issues and Preliminary Results // http://www.fao.org/nr/water/docs/virtualwater_article_dzdr.pdf

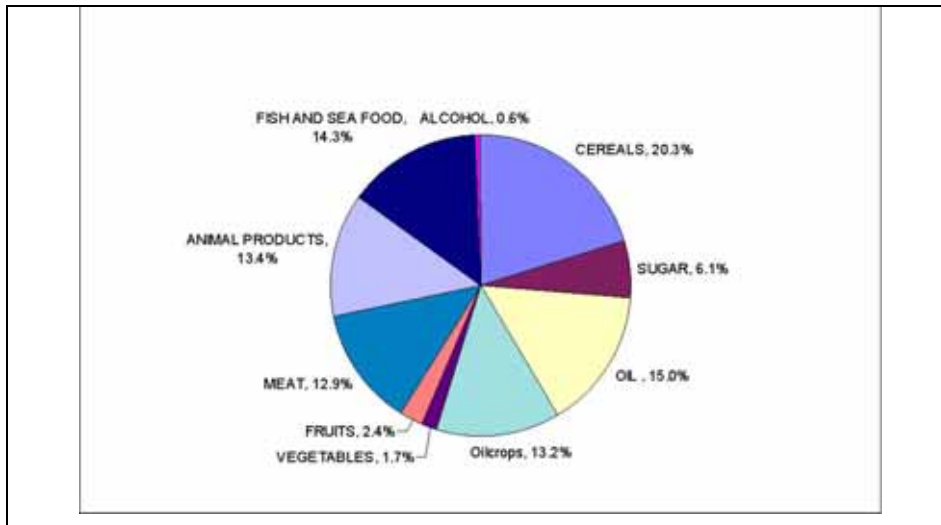


Рис. 14 Торговля виртуальной водой (2000 г.)¹⁰⁸

Как видно из приведенных данных, более 70 % объема ТВВ приходится на воду, которая расходуется на производство продовольственных товаров, среди которых лидером являются зерновые (более 20 %).

6. Трансграничное водопользование (общая картина)

Во многих случаях национальные проблемы водопользования осложняются трансграничным фактором. Этот фактор обусловлен как наличием водных объектов в целом, носящих трансграничный характер, так и действиями государства трансграничного бассейна в пределах национальной юрисдикции, оказывающими воздействие на объем и качество водных ресурсов в других прибрежных странах.

До 2000 г. число трансграничных рек и озер в мире эксперты оценивали в 214 единиц, к 2000 г. в специальных публикациях появилась цифра в 261, позже эксперты называли их число в пределах 263-273/276. По последним данным, в настоящее время насчитывается 276 трансграничных речных бассейнов и 274 трансграничных подземных водных объектов¹⁰⁹. Динамика идентификации количества трансграничных поверхностных водных объектов экспертами приведена в таблице 29.

По некоторым обстоятельствам, приведенное в таблице 29 количество трансграничных поверхностных водных объектов в 276 единиц – минимальное.

¹⁰⁸ Zimmer Daniel & Renault D. // http://www.fao.org/nr/water/docs/virtualwater_article_dzdr.pdf

¹⁰⁹ 1. Trans-boundary Aquifers of the World / IGRAC, 2012 // http://www.un-igrac.org/dynamics/modules/SFIL0100/view.php?fil_Id=213; 2. Professor Gabriel Eckstein: Implications of the UN Watercourses Convention for Groundwater Resources // International Water Law Project // <http://www.internationalwaterlaw.org/blog/category/transboundary-aquifers/>

Так, из данных таблицы 29 следует, что количество трансграничных водных объектов в мире за последнее десятилетие увеличилось на 15 единиц, но в Европе их уменьшилось на 3, что вызывает вопросы (так, объединения государств не наблюдалось). В то же время, наши расчеты показывают, что только на территории Азии расположено более 80 трансграничных поверхностных водных объектов, соответственно, их общее число в мире, исходя из приведенных цифр, вплотную приближается к 300. Так, в Ферганской долине, после обретения независимости странами Центральной Азии, трансграничными стали более 10 малых рек, которые входят в «материнскую» водную систему трансграничной реки Сырдарья. Кроме того, в частности, только Иран и Ирак разделяют в Азии водные ресурсы более 40 трансграничных водотоков¹¹⁰.

По некоторым данным (так, Экономической Комиссии (ООН) для Африки), в Африке расположено до 80 трансграничных озер и рек¹¹¹.

Расчеты, которые будут приведены в рамках соответствующей темы настоящего курса, показывают, что трансграничных поверхностных водных объектов в мире – более 300.

Таблица 29

Количество трансграничных поверхностных водных объектов (1978 г., 1999 г.)¹¹²

Континент / регион	Источник		
	CNRET*, 1978	Wolf et al. (1999)	IGRAC*2012) ¹¹³
Азия	40	53	60
Африка	57	60	64
Европа	48	71	68
Северная и Центральная Америка	33	39	46
Южная Америка	36	38	38
Всего	214	261	276

Прим.: CNRET - Centre for Natural Resources, Energy and Transport (CNRET) of the Department of Economic and Social Affairs of the UN; IGRAC - International Groundwater Resources Assessment Centre*

¹¹⁰ Tugba Evrim Maden. Iran-KRG trans-boundary waters issue / December 15, 2013 / Center for Middle Eastern Strategic Studies (ORSAM) / Water Research Program // <http://www.todayszaman.com/news-333890-iran-krg-trans-boundary-waters-issue.html>

¹¹¹ Международный год сотрудничества в области водных ресурсов // http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/IYWC_2013_Press_kit_RU.pdf

¹¹² Asit K. Biswas. Management of Trans-boundary Waters: An Overview // <http://www.thirdworldcentre.org/akbtransboundarywaters.pdf>

¹¹³ 1. Trans-boundary Aquifers of the World / IGRAC, 2012 // http://www.un-igrac.org/dynamics/modules/SFIL0100/view.php?fil_Id=213; 2. Professor Gabriel Eckstein: Implications of the UN Watercourses Convention for Groundwater Resources // International Water Law Project // <http://www.internationalwaterlaw.org/blog/category/transboundary-aquifers/> 3. Международный год сотрудничества в области водных ресурсов // http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/IYWC_2013_Press_kit_RU.pdf

Проблема разночтений в определении количества трансграничных рек (ТР) кроется, видимо, в определении самого понятия «трансграничная река» и обстоятельства, что вкладывается в это понятие в каждом конкретном случае, - так, несколько ТР могут рассматриваться как одна трансграничная водная система.

В настоящем курсе, в дальнейшем, в отношении трансграничных поверхностных водных объектов, а именно – рек, фигурирует минимальная цифра в 276.

Когда максимальное количество трансграничных водных объектов оценивалось в 263 единицы (середина 2000-х годов), считалось, что 155 из них разделены между двумя странами, а более 100 - между тремя и более странами, и что около 50 стран имеют более 75 % своей территории в пределах международных речных бассейнов¹¹⁴.

По некоторым данным, из 276-ти трансграничных водных объектов бассейны 185-ти (67 %) их них расположены на территории двух стран, 256-ти (92.7%) – двух, трех или четырех стран, а 20-ти (7.2%) – пяти и более стран¹¹⁵.

По имеющимся экспертным оценкам, в трансграничных водных бассейнах проживает более 40 % населения планеты и, по словам Гендиректора UNESCO, «в этих зонах отмечается более острая конкуренция за водные ресурсы, ведущая к серьезной напряженности между различными группами пользователей»¹¹⁶.

Конфликт интересов существует, в частности, в трансграничных бассейнах:

- Реки Инд – бассейн реки делят и в нем имеют свои интересы 5 государств (ее бассейн делят Афганистан, Индия, Китай, Непал, Пакистан);
- Реки Ла-Плата – 5 (Аргентина, Бразилия, Боливия, Парагвай, Уругвай);
- Речной системы Ганг и Брахмапутра – 6 (Бангладеш, Бутан, Индия, Китай, Мьянма, Непал);
- Реки Меконг – 6 (Камбоджа, Лаос, Таиланд и Вьетнам, Китай и Мьянма);
- Речной системы Тигр и Евфрат – 6 (Иран, Ирак, Иордания, Саудовская Аравия, Сирия, Турция);
- Реки Иордан – 6 (Египет, Иордания, Израиль, Ливан, Палестина, Сирия);
- Реки Рейн – 9 (Германия, Франция, Австрия, Италия, Лихтенштейн и др.);
- Реки Нил – 11 (Египет, Кения, Конго, Судан и др.); и т.д.

Абсолютным рекордсменом в этом плане является бассейн реки Дунай, который делят 19 (по другим данным – 18) государств - Австрия, Болгария, Германия, Италия и др.

¹¹⁴ Рысбеков Ю.Х. Трансграничное сотрудничество на международных реках: проблемы, опыт, уроки, прогнозы экспертов - Ташкент: НИЦ МКВК, 2009. - 202 с.

¹¹⁵ Международный год сотрудничества в области водных ресурсов // http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/IYWC_2013_Press_kit_RU.pdf

¹¹⁶ Послание г-на Коитиро Мацууры, Генерального директора ЮНЕСКО, по случаю Всемирного дня водных ресурсов (2009 г.): Трансграничные водные ресурсы 22 марта 2009 г / 20.03.09 // <http://www.unesco.kz/new/ru/unesco/worldwide/cluster/tajikistan/news/2344>

Соответственно, проблема использования трансграничных водных ресурсов (ТВР) является причиной и катализатором конфликтов в межгосударственных отношениях ряда стран в бассейнах многих трансграничных рек планеты.

В докладе ООН «О состоянии водных ресурсов планеты» приводятся данные о видах взаимодействия между двумя или несколькими государствами, связанные с водными ресурсами последние 50 лет, согласно которым, в частности¹¹⁷:

- Из 1831 вида взаимодействия 1228 (67.1 %) касались сотрудничества; около 200 (16.3 %) из них затрагивали вопросы совместного использования вод или сооружения новых плотин;
- Конфликтных ситуаций насчитывается 507 (27.7 %), из них 37 (5.9 %) повлекли за собой применение силы;
- При применении военной силы, в 21 случае (56.8 %) имели место военные действия, из них 18 - между Израилем и соседними странами.

Также отмечается, что один случай на Ближнем Востоке повлек за собой вступление в войну за водные ресурсы (видимо, начавшаяся в 1963 г. острая военная конфронтация между Израилем и Сирией за водные ресурсы, закончившаяся в 1967 г. так называемой «Шестидневной войной» с рядом арабских государств)¹¹⁸.

В целом общепризнано мнение, что в условиях дальнейшего сокращения водных ресурсов, как определяющего фактора уровня производства продуктов питания трансграничные водные проблемы будут обостряться.

7. Водные ресурсы: некоторые факты (общий и глобальный контекст)

Приведенные ниже данные по водным ресурсам в мире (факты, тенденции, оценки) могут, если не расширить наши познания о воде, то напомнить о них, а также – представить общую глобальную текущую и на перспективу ситуацию, связанную с использованием водных ресурсов человечеством¹¹⁹:

¹¹⁷ Время гидрополитики / Выдержки из книги Вадима Каширина "Время гидрополитики, или Тайная власть воды" // http://gpf-europe.ru/upload/iblock/a7c/the_time_of_hydropolitics.pdf

¹¹⁸ 1. "Война за воду" // История мировых войн // <http://wunderwafe.ru/Magazine/AK/Mirage/13.htm>; 2. Шестидневная война / Краткая Еврейская Энциклопедия // <http://www.eleven.co.il/article/14808>

¹¹⁹ 1. Дефицит пресной воды в странах мира. Справка / 22.03.2010 // <http://ria.ru/documents/20100322/215718166.html#14080026281104&message=resize&relto=login&action=removeClass&value=registration>; 2. Данилов-Данильян В.И. Водные ресурсы мира и перспективы водохозяйственного комплекса России / Ответственный редактор - В.М. Захаров / М.: ООО "Типография Левко", Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009 - 88 стр. // http://www.sustainabledevelopment.ru/upload/File/Books/Inst_book_2_1.pdf; 3. Данилов-Данильян В.: "Золотой миллиард" не сумеет защититься от миллиардов голодных / 16.09.2011 / <http://www.fontanka.ru/2011/09/16/108>; 4. Проблема (1) // <http://www.fao.org/ag/save-and-grow/ru/1/index.html>; 5. Время гидрополитики / Выдержки из книги Вадима Каширина "Время гидрополитики, или Тайная Власть Воды" // <http://gpf->

- Обеспеченность водой в мире на одного человека в 2002 г. уменьшилась в сравнении с 1970 г. почти вдвое, к 2050 г. прогнозируется ее дальнейшее снижение в полтора раза, в сравнении с 2002 г.;
- В 2050 г. на каждого жителя планеты будет приходиться лишь четверть количества пресной воды, которое имелось в 1950 г.
- Потребление пресноводных ресурсов за последние полвека выросло в 3 раза, а площади орошаемых земель за этот период – в 2 раза;
- Согласно данным ООН, если в 2000 г. дефицит воды в мире оценивался в 230 км³/год, то к 2025 г. он увеличится до 1300-2000 км³/год;
- В настоящее время используется 55 % доступного стока поверхностных пресных вод; ожидается, что через 20-25 лет этот показатель достигнет 70 %;
- По некоторым прогнозам, между 2035 и 2045 гг. еще не вовлеченная в оборот экономически доступная пресная вода останется в Канаде, России и Бразилии;
- Прогноз ФАО: 2030 г. мировые потребности в пресной воде вырастут на 60 %;
- Для обеспечения растущих потребностей населения мира в продовольствии, к 2025 г. доля мирового урожая, получаемого в орошаемом земледелии, необходимо повысить с 28 до 46 %, а в целом для удовлетворения потребностей в водных ресурсах для производства урожая понадобится втрое большее количество воды, чем в настоящее время;
- Прогноз ФАО: основной проблемой в ближайшие 40 лет будет обеспечение продовольственной безопасности мирового населения – до 9.2 млрд. в 2050 г., при этом почти весь прирост придется на менее развитые регионы мира;
- Прогноз ФАО: к 2050 г., чтобы удовлетворить потребности населения мира в продовольствии, его производство в мировом масштабе должно быть увеличено на 70 %, при этом в развивающихся странах – почти вдвое (на 100 %);
- Согласно прогнозам, в период 2010-2050 гг. цены на пшеницу в реальном выражении вырастут на 59 %, на рис – на 78 % и на кукурузу – на 106 %;
- По прогнозам ФАО, к середине третьего десятилетия XXI века численность живущих при перманентной нехватке воды превысит 4 млрд. человек;
- Согласно прогнозам, начиная с 2025 г., предположительно, начало глобального водного кризиса, за 15 лет появится до 300 млн. мигрантов по причине водного фактора, и главным образом, - вследствие продовольственных трудностей;
- Программа ООН по окружающей среде - UNEP (United Nations Environment Program): нерациональные методы землепользования в мировом масштабе ведут к суммарным потерям продуктивности пашни в среднем на 0.2 % в год;

- Вода - второе после кислорода вещество, необходимое для существования человека; процессы жизнедеятельности человеческого организма необратимо прекращаются при отсутствии воды в течение считанных дней;
- Потеря человеком 2 % воды от массы своего тела вызывает сильную жажду, потеря 10 % - галлюцинации; потеря 12 % воды и более при отсутствии своевременной врачебной помощи приводит к гибели человека;
- По данным медиков, количество болезней, распространяемых посредством воды, составляет 85 % от общего числа заболеваний, почти 80 % заболеваний в развивающихся странах связаны с качеством воды;
- От болезней, связанных с качеством воды, в развивающихся странах ежегодно умирает почти 3 млн. человек; в частности, от диареи каждый день умирает 5 тысяч детей (каждые 17 секунд умирает один ребенок);
- В абсолютно чистом виде в природе воды, как известного химического соединения молекул водорода и кислорода (H²O), не существует, так как вода является универсальным растворителем;
- Самая дорогая вода - опреснённая морская вода, в некоторых странах Ближнего Востока цена на неё доходит до \$ 4-5 за кубометр, на Кипре - \$ 3 за кубометр; самая дешёвая опреснённая вода в Барселоне - 50-60 центов за кубометр;
- Самая дорогая расфасованная питьевая вода в мире продается в Los Angeles (США), цена 1-го литра – 90 \$ за литр; согласно рекламе, вода имеет идеальный для человека РН (водородный показатель) баланс и изысканный вкус;
- Струя воды в кране диаметром в иголку дает утечку более 800 л воды в сутки;
- Одна капля нефти делает непригодным для питья 25 литров воды.

8. Вода и климат

Проблема изменения климата (ИК) является одной из глобальных проблем современности и связана с такими глобальными проблемами, как таковые мировой экологии в целом, продовольственная, народонаселения, преодоления бедности в ряде стран мира, рядом других. Соответственно, проблема находится в поле зрения многих международных организаций мирового масштаба (UNEP, FAO, GEF, UNDP и др.).

Одним из известных документов, посвященных вопросам влияния ИК на водные ресурсы, является «Руководство по водным ресурсам и адаптации к изменению климата»¹²⁰. Документ разработан в рамках мероприятий Конвенции ЕЭК ООН по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (1992 г.).

¹²⁰ Руководство по водным ресурсам и адаптации к изменению климата. ЕЭК (ООН). Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер // http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/documents/Guidance_water_climate_r.pdf

«Руководство...» основано на концепции ИУВР, представляет собой общую схему адаптации управления водными ресурсами (УВР) к ИК, оно должно быть привязано к специфическим местным ситуациям условиям.

Согласно «Руководству...», основой разработки стратегий адаптации УВР к ИК является создание политических, правовых и институциональных рамок стратегий.

Подходы к УВР в условиях адаптации к ИК, должны учитывать, в частности, что:

- Климатические риски являются интегральным элементом принятия решения в процессе УВР, варианты адаптации разрабатываются с учетом других аспектов стратегического планирования и управления рисками;
- Критерии принятия решения для выбора адаптационных вариантов меняются в зависимости от того, кто принимает решение, от задач ответственных лиц и заинтересованных сторон (ЗИС), от того, на кого из ЗИС влияет решение, и какую роль они играют в процессе его принятия;
- Подход с совместным участием должен быть основой для разработки и осуществления мероприятий по адаптации к ИК.

Основные положения Стратегии Глобального Водного Партнерства (ГВП), в контексте влияния ИК на водные ресурсы и на управление ими, в частности¹²¹:

- Вода - первичная среда, через которую ИК воздействует на людей, экосистемы и экономику, поэтому УВР необходимо сфокусировать на адаптации к ИК;
- Общие воздействия ИК на пресноводные ресурсы будут негативными; водные ресурсы первыми испытают негативные воздействия ИК;
- Акцент должен делаться на обеспечение водной безопасности;
- Изменения в параметрах речного стока повлияют на всех, неопределенность в потреблении воды будет угрожать, в особенности, бедным людям;
- ИК значительно затруднит процесс обеспечения водной безопасности.

По мнению экспертов ГВП, основные вызовы ИК к водной безопасности в отношении сельского хозяйства и отдельных экосистем, заключаются, в частности, в следующем

- Повышенная изменчивость осадков повлияет на потенциал экономического роста и затраты для достижения водной безопасности;
- Орошаемое земледелие - сектор экономики, который в большинстве стран потребляет большую часть водозабора, в первую очередь, для производства продовольствия, является самым уязвимым звеном к ИК.

При этом понятие «Водная безопасность» экспертами ГВП определяется как «надежная обеспеченность приемлемым количеством и качеством водных ресурсов для поддержания здоровья людей, средств существования и производства, наряду с приемлемым уровнем связанных с водой рисков».

¹²¹ Садофф К., Мюллер М. Глобальное Водное Партнерство Тематическая публикация (РЕЗЮМЕ) Технического комитета N. 14: Управление водными ресурсами, водохозяйственная безопасность и адаптация к изменению климата: первые воздействия и необходимые ответные меры - Август 2009 г.

Подходы Всемирного Банка к проблеме ИК включают, в частности, положения¹²²:

- В странах Европы и Центральной Азии уже ощущаются последствия ИК: изменяется гидрологический режим, чаще наблюдаются засухи, паводки и т.д.;
- Страны региона уже сейчас уязвимы к сложившимся климатическим условиям ввиду «адаптационного дефицита», который может только усилиться в свете прогнозируемых климатических изменений;
- Акцент должен делаться на снижение уровня уязвимости к ИК;
- Странам следует разработать стратегии по уменьшению степени уязвимости к ИК, центральное место в которых должно быть отведено инфраструктуре, формированию потенциала и более сильным институтам в поддержку адаптации;
- Аграрный сектор в высшей степени уязвим к климатическим изменениям.

Некоторые оценки и факты, относительно последствий ИК для Центральной Азии¹²³:

- ИК будет... способствовать увеличению числа экстремальных погодных условий в регионе, то есть периодов с засухами и высокими летними температурами, изменению в режиме формирования водных ресурсов;
- Изменение годового стока ... Амударьи и Сырдарьи при реализации различных сценариев изменения климата предполагает сокращение водных ресурсов.
- Согласно отдельным «жестким» климатическим сценариям, ожидается сокращение стока реки Сырдарья на 30 %, реки Амударья – на 40 %;
- Регион Европы и Центральной Азии становится уязвимым к последствиям процесса потепления климата;
- Без сценарного учета осадков изменение только температуры воздуха на долгосрочную перспективу (2050 г)... изменения стока для реки Сырдарья будут 6-10 % от нормы, а для реки Амударья – в пределах 10-15 %;
- Другие данные: ожидается сохранение современных норм стока Амударьи и Сырдарьи до 2030 г. К 2050 г. возможно сокращение водных ресурсов по бассейну реки Амударья на 10-15%, по бассейну реки Сырдарьи - на 2-5%;
- Увеличение повторяемости... и широкое разнообразие воздействий засухи может повлечь за собой самые серьезные последствия и причинить ущерб орошаемому земледелию и другим сферам человеческой деятельности;

¹²² Адаптация к изменению климата в странах Европы и Центральной Азии - Документ Всемирного банка, 1 июня 2009 г. // <http://www.worldbankrussia.ru/files/275.pdf>

¹²³ 1. Чуб В. Е. Iqlim o'zgarishi va uning O'zbekiston Respublikasida gidrometeorologik jarayonlarga, agroiqlim va suv resurslariga ta'siri (Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан) - Ташкент, "Voriz-Nashriyot", 2007 -133с. // http://www.gov.uz/upload/iblock/cdd/monografiya_chub.pdf 2. Подготовка Второго Национального сообщения по Рамочной конвенции ООН об изменении климата» Национальный Отчет по инвентаризации источников антропогенных эмиссий и стоков парниковых газов за 2000 год Республика Узбекистан Ташкент – 2008; 3. Адаптация к изменению климата в странах Европы и Центральной Азии – Документ Всемирного Банка, 1 июня 2009 г.

- К 2030 г. ...весенне-летняя вегетация всех видов растительности пустынь начнется на 5-10 дней раньше, как и ее засыхания, что «приведет к ухудшению кормовой базы и снижению продуктивности животноводства».

По оценке многих экспертов, ИК приведет обострению проблемы дефицита основных природных ресурсов для добычи и производства продовольствия (пастбищ, пресноводных ресурсов, пахотных земель и др.), что может повлечь за собой гуманитарные кризисы и социальные конфликты.

Так, большинство экспертов считают доказанным, что в ряде регионов планеты существует бесспорная связь между дефицитом воды, как частный случай – засухой, и, как следствие, – недостатком продовольствия и вероятностью конфликтов.

Использованные источники (Часть I):

- 1) 20 самых обеспеченных водой народов мира... / 2009 // <http://www.aquaexpert.ru/news/2009/01/15/canada/>
- 2) АДАПТАЦИЯ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА В СТРАНАХ ЕВРОПЫ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ - Документ Всемирного банка, 1 июня 2009 г. // <http://www.worldbankrussia.ru/files/275.pdf>
- 3) Азия // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Азия>
- 4) АСТВАЦАТУРОВ А.Е. Водные ресурсы Земли / Инженерная экология / Учебное пособие, Ростов - 2006 // http://ekolog.org/books/18/6_1.htm
- 5) Африка // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Африка>
- 6) Будущее мира. Мир в 2040 году. Часть седьмая. Ближний Восток. Третья мировая война / 20 января, 2013 // <http://www.f7x.ru/blog/санди/1870>
- 7) Вишневский А. Можно ли накормить весь мир? / Электронная версия бюллетеня «Население и общество» / Центр демографии и экологии человека / Института народнохозяйственного прогнозирования РАН // http://www.val--s.narod.ru/gl_visnevsky.htm
- 8) Виртуальная вода // <http://ovkcompany.ru/article/1715/>
- 9) Виртуальная вода / 24-03-2008 // <http://www.priroda.su/item/185>
- 10) Виртуальная вода / Всемирный Водный Совет / CAWATER-INFO // http://www.cawater-info.net/int_org/wwc/program4.htm
- 11) Вода и продовольственная безопасность («РИА Новости», Россия) // <http://inosmi.ru/infographic/20120322/188880333.html>
- 12) Вода и санитария // <http://www.un.org/ru/waterforlifedecade/sanitation.shtml>
- 13) «ВОДНЫЕ ВОЙНЫ XXI ВЕКА» - От FANTASY к REALITY / Журнал «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОСТМОДЕРН» // <http://ecocrisis.wordpress.com/1-2/suprapopulatia/water/>
- 14) Водные ресурсы // <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/34b6967b-31a3-fcbedf2-a55e23e5b637/1000400A.htm>
- 15) Водные ресурсы // <http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/Водные%20ресурсы/>
- 16) Водные ресурсы // https://ru.wikipedia.org/wiki/Водные_ресурсы
- 17) Водные ресурсы // http://www.geoglobus.ru/info/review19/ter_industry_312.php
- 18) Водные ресурсы. Глобальная ситуация // <http://enrin.grida.no/htmls/aralsoe/aralsea/russian/water/water.htm>
- 19) Водные ресурсы / Словари и энциклопедии на Академике (СЭА) // http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/846/Водные
- 20) Водные ресурсы мира // http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?gov_id=610&id=583059

- 21) Водные ресурсы суши // <http://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&subid=221&themeid=193>
- 22) Водный баланс / СЭА // <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/75143/Водный>
- 23) «Война за воду» // История мировых войн // <http://wunderwafe.ru/Magazine/AK/Mirage/13.htm>
- 24) ВРЕМЯ ГИДРОПОЛИТИКИ / Выдержки из книги Вадима Каширина «ВРЕМЯ ГИДРОПОЛИТИКИ, ИЛИ ТАЙНАЯ ВЛАСТЬ ВОДЫ» // http://gpf-europe.ru/upload/iblock/a7c/the_time_of_hydropolitics.pdf
- 25) География основных отраслей сельского хозяйства // <http://ekonomgeo.ru/Booc/book44.php>
- 26) Глобальные проблемы окружающей среды и природопользования / Характеристика гидроресурсов и сточных вод // <http://libsib.ru/ekologiya/globalnie-problemi-okruzhaiuschey-sredi-i-prirodopolzovaniya/charakteristika-gidroresursov-i-stochnich-vod>
- 27) 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 / РАЗДЕЛ III. ПОЛИТИКА, ПРАВО, УПРАВЛЕНИЕ / Ташкент - 2014
- 28) Григорьев А. А. и др. Развитие и трансформация географической среды / Водный баланс и водные ресурсы // http://big-archive.ru/geography/development_and_transformation_of_the_geographical_environment/11.php
- 29) ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН В.И. Водные ресурсы мира и перспективы водохозяйственного комплекса России / Ответственный редактор - В.М. Захаров / М.: ООО «ТИПОГРАФИЯ ЛЕВКО», Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009 - 88 стр. // http://www.sustainabledevelopment.ru/upload/File/Books/Inst_book_2_1.pdf
- 30) ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН В. И. Глобальная проблема дефицита пресной воды / Журнал: Век глобализации. Выпуск №1/2008 // <http://www.socionauki.ru/journal/articles/129824/>
- 31) ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН В.И.: «Золотой миллиард» не сумеет защититься от миллиардов голодных / 16.09.2011 / <http://www.fontanka.ru/2011/09/16/108>
- 32) ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН В.И., ЛОСЕВ К.С.. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты / Часть 1. Глобальные экологические, экономические, социальные и политические последствия потребления воды // <http://www.iwp.ru/monograf/monogr.html>
- 33) ДАНИЛОВ-ДАНИЛЬЯН В.И., ЛОСЕВ К.С. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты / Часть 2. Региональные экологические, экономические, социальные и политические последствия потребления воды // <http://www.iwp.ru/monograf/monogr.html>

- 34) Дефицит пресной воды в странах мира. Справка / 22.03.2010 // <http://ria.ru/documents/20100322/215718166.html#14080026281104&message=resize&relto=login&action=removeClass&value=registration>
- 35) ДЖАМАЛОВ Р.Г., ХАСИЕВ Р.С. / Современная водная дипломатия / Журнал «Природа» (стр. 44 - 51, № 9, 2011 г.) // <http://www.priroda.org/article/5544>
- 36) ДУБЛЯНСКИЙ В.Н., ОЛИФЕРОВ А.Н. Водные ресурсы материков / Учебное пособие / Симферополь, Таврический национальный Университет им. В.И. Вернадского, 2005 // <http://www.studfiles.ru/preview/1093219/>
- 37) Запас - пресная вода / Большая Энциклопедия Нефти и Газа // www.ngpedia.ru/id031249p1.html
- 38) Земельные ресурсы // http://www.geoglobus.ru/info/review19/ter_industry_311.php
- 39) Земля // <http://ustoj.com/Soils.htm>
- 40) История населения Земли // https://ru.wikipedia.org/wiki/История_населения_Земли
- 41) К 1 января 2014 года численность населения Земли увеличится до 7,13 млрд. человек / РОСБАЛТ, 31/12/2013 // <http://www.rosbalt.ru/main/2013/12/31/1217646.html>
- 42) КАЛАШНИКОВ А.А., ЖАРКОВ В.А., КАЛАШНИКОВА Л.П., АНГОЛЬД Е.В. Современное состояние орошаемого земледелия в мировой практике / Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства // http://www.rusnauka.com/26_WP_2012/Agricole/3_116187.doc.htm
- 43) Карта недели: пашни Земли / 11.2011 // <http://ttolk.ru/?p=8213>; 2. Пашни Земли / 21 ноября 2011 г. // http://www.chaskor.ru/article/pashni_zemli_2576
- 44) КИТАЙ Информация о стране: Сельское хозяйство // <http://www.alvas.ru/china.htm>
- 45) Китай: экономика // <http://www.lunsian-dv.ru/economy.html>
- 46) Кондрашов А.П. Книга фактов в вопросах и ответах // <http://www.litmir.net/br/?b=198425&p=28>
- 47) Круговорот воды на земном шаре / Мировые водные ресурсы / Лекция 5 // http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&ved=0CBoQFjAAOAO&url=http%3A%2F%2Fmsuee.ru%2Fcontent%2FUMO%2FUMKD_mirvod.doc&ei=nHjoU-LDDKeaygOQg4CADQ&usg=AFQjCNGIyVCqIh22a8Z4uCG2M3pwZm0JPw&bv m=bv.72676100,d.bGQ&cad=rjt
- 48) Крупнейшие производители зерновых культур // https://ru.wikipedia.org/wiki/Зерновые_культуры
- 49) Лауреатом Стокгольмской международной премии воды за 2008 год британский профессор Джон ЭНТОНИ АЛЛАН / 22.08.08 // http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=221&d_no=15218

- 50) Лихачева А.Б. Проблема пресной воды как структурный фактор мировой экономики / ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ВШЭ 2013, № 3 // <http://ecsocman.hse.ru/hse/2013/12/19/1338937551/Лихачева.pdf>
- 51) МАДАСОВА А.А. Природные ресурсы мира: Практикум / 2007 // <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/054/63054/33175/page2>
- 52) МАКСАКОВСКИЙ В.П. Географическая картина мира: Книга 1: Общая характеристика мира - М.: Дрофа, 2004 / Бесплатная научная электронная библиотека // <http://www.disus.ru/knigi/1499-3-vladimir-pavlovich-maksakovskiy-geograficheskaya-kartina-mira-kniga-obschaya-harakteristika-mira-avtora-pervoe-izdanie-etog.php>
- 53) Медленное сокращение: глобальный дефицит воды и канализации // <http://ecocrisis.files.wordpress.com/2008/07/201.jpg>
- 54) Между жаждой и войной / Июнь 2011 // <http://planeta.by/article/900>
- 55) Международная гидрологическая программа ЮНЕСКО / 01.10.2008 // http://www.ihp-russia.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=2&Itemid=11
- 56) Международный геофизический год / А. Х. ХРГИАН / БСЭ, 1969-1978 // <http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/Международный%20геофизический%20год/>
- 57) Международный год сотрудничества в области водных ресурсов // http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/IYWC_2013_Press_kit_RU.pdf
- 58) Мелиорация земель - как важнейший фактор в обеспечении устойчивого и высокопродуктивного сельскохозяйственного производства // http://dsx.avo.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=145&Itemid=144
- 59) Мировое водопотребление // <http://www.ecology-education.ru/index.php?action=full&id=448>
- 60) Мировой земельный фонд // http://www.e-reading.me/chapter.php/127765/19/Maksakovskii_-_Geograficheskaya_kartina_mira_Posobie_dlya_vuzov_Kn._I__Obshchaya_harakteristika_mira_Global'nye_p--chestva.html
- 61) Мировые запасы воды // http://www.dana.msk.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=79&lang=ru
- 62) Михеев В. А. Гидрология // <http://libz.me/book/237-gidrologiya-mixeev-v-a/5-13-vodnyj-balans-v-gidrologii.html>
- 63) Население мира на 2011 г. по - Население Земли... // http://www.statdata.ru/world_population
- 64) Обеспеченность ресурсами пресной воды по странам мира / «Первое сентября» № 23/2009 // http://geo.1september.ru/view_article.php?ID=200902311
- 65) Общая площадь пахотных земель в Китае уже приблизилась к «красной черте»... // <http://russian.people.com.cn/31521/6914967.html>
- 66) Олейник А.П. Страны мира в цифрах / 2010 // http://umniki-sm.ucoz.ru/sovet_prohitat/stran_mira_zifrah.pdf

- 67) Орошаемые земли // http://chinalist.ru/facts/index.php?p_param=1018&p_lang=0
- 68) Орошаемые земли в странах мира // http://travelinfo-guide.com/world/rating/geography/irrigated_land/index.html
- 69) Основные потребители воды // <http://geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000073/st032.shtml>
- 70) Панин В.Ф. Теоретические основы защиты окружающей среды / Конспект лекций по учебной дисциплине / Томск: ТПУ, 2009 - 115 с. // http://ekolog.org/books/7/3_2.htm
- 71) Пашни Земли / 21.11.2011 // http://www.chaskor.ru/article/pashni_zemli_25766
- 72) Площадь пахотных земель в Китае... // <http://russian.dbw.cn/system/2010/02/02/000200858.shtml>
- 73) Площадь пашни на 100 человек населения, га // <http://statinfo.biz/Data.aspx?act=4445&lang=1>
- 74) Подготовка Второго Национального сообщения по Рамочной конвенции ООН об изменении климата» / Национальный Отчет по инвентаризации источников антропогенных эмиссий и стоков парниковых газов за 2000 год Республика Узбекистан ТАШКЕНТ – 2008
- 75) Понятие о водных ресурсах и водном балансе континентов // <http://1001qfo.info/content/view/1232/147/>
- 76) Послание г-на КОИТИРО МАЦУУРЫ, Генерального директора ЮНЕСКО, по случаю Всемирного дня водных ресурсов (2009 г.): Трансграничные водные ресурсы 22 марта 2009 г / 20.03.09 // <http://www.unesco.kz/new/ru/unesco/worldwide/cluster/tajikistan/news/2344>
- 77) Потребление воды в мире / Водные ресурсы по странам мира / 05 февраля 2010 г. // http://ununu.ru/blog/potreblenie_vody_v_mire/2010-02-05-275
- 78) Проблема (1) // <http://www.fao.org/ag/save-and-Grow/ru/1/index.html>
- 79) Расход воды на производство продуктов питания / 15.10.2010 // <http://greenword.ru/2010/10/water.html>
- 80) РЕСУРСЫ ЗЕМЛИ (§ 2). Водные ресурсы // <http://lib4all.ru/base/B1836/B1836Part25-109.php>
- 81) РУКОВОДСТВО ПО ВОДНЫМ РЕСУРСАМ И АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА. ЕЭК (ООН). Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер // http://www.unecsc.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/documents/Guidance_water_climate_r.pdf
- 82) РЫСБЕКОВ Ю.Х. Трансграничное сотрудничество на международных реках: проблемы, опыт, уроки, прогнозы экспертов // ISBN 9965-32-944-3; УДК 556; ББК 26.222.5 Ред. - проф. В.А. Духовный. Рецензент: д-р тех. наук, профессор Н.К. НОСИРОВ - Ташкент: НИЦ МКВК Центральной Азии, 2009. - 202 с. // http://www.cawater-info.net/library/rus/carewib/transbound_coop.pdf

- 83) САДОФФ К., МЮЛЛЕР М. Глобальное Водное Партнерство Тематическая публикация (РЕЗЮМЕ) Технического комитета N. 14: Управление водными ресурсами, водохозяйственная безопасность и адаптация к изменению климата: первые воздействия и необходимые ответные меры - Август 2009 г.
- 84) Связанная вода // Словари и энциклопедии на Академике // http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/4539/Связанная
- 85) Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства // <http://www.fao.org/docrep/018/i1688r/i1688r03.pdf>
- 86) Статистика стран мира / Площадь орошаемых земель в странах мира / 24.11.2010 // <http://iformatsiya.ru/tab1/458-ploshhad-oroshaemyx-zemel-v-stranax-mira.html>
- 87) Фролов А.В. Водные ресурсы: фактор конфликтности или сотрудничества? // http://www.imemo.ru/files/File/magazines/puty_miru/2014/April/03Frolov_vodnye.pdf
- 88) Чуб В. Е. IQLIM O'ZGARISHI VA UNING O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA GIDROMETEOROLOGIK JARAYONLARGA, AGROIQLIM VA SUV RESURSLARIGA TA'SIRI (Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан) - Ташкент, «VORIS-NASHRIYOT», 2007 -133с. // http://www.gov.uz/upload/iblock/cdd/monografiya_chub.pdf
- 89) Шестидневная война / Краткая Еврейская Энциклопедия // <http://www.eleven.co.il/article/14808>
- 90) Щербакова Екатерина. Мировой демографический барометр / Обеспеченность аграрного населения сельскохозяйственными угодьями... // <http://demoscope.ru/weekly/2012/0507/barom04.php>
- 91) ASIT K. BISWAS. Management of Trans-boundary Waters: An Overview // <http://www.thirdworldcentre.org/akbtransboundarywaters.pdf>
- 92) Professor Gabriel Eckstein: Implications of the UN Watercourses Convention for Groundwater Resources // International Water Law Project // <http://www.internationalwaterlaw.org/blog/category/transboundary-aquifers/>
- 93) Trans-boundary Aquifers of the World / IGRAC, 2012 // http://www.un-igrac.org/dynamics/modules/SFIL0100/view.php?fil_Id=213
- 94) TUGBA EVRIM MADEN. Iran-KRG trans-boundary waters issue / December 15, 2013 / Center for Middle Eastern Strategic Studies (ORSAM) / Water Research Program // <http://www.todayszaman.com/news-333890-iran-krg-trans-boundary-waters-issue.html>
- 95) ZIMMER Daniel and RENAULT D. VIRTUAL WATER IN FOOD PRODUCTION AND GLOBAL TRADE REVIEW OF METHODOLOGICAL ISSUES AND PRELIMINARY RESULTS // http://www.fao.org/nr/water/docs/virtualwater_article_dzdr.pdf