

**ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ
ЗЕМЛИ И
ГЛОБАЛИЗАЦИЯ
ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ**

Сколько, где и в каком состоянии находятся водные ресурсы Земли. При экономической оценке любого видов ресурсов обычно исходят из их количественной оценки. Качественные характеристики ресурсов принимаются в расчет при анализе использования данного ресурса в конкретной области его применения, так как каждая область применения предъявляет конкретные требования к качеству применяемого ресурса. Водные ресурсы не исключение. Под водными ресурсами понимается количество воды в природе (на Земле), пригодные для использования в человеческой жизнедеятельности. Вода – одно из самых распространенных веществ в природе и ее запасы практически неисчерпаемы, так как вода в общем и целом относится к возобновляемым ресурсам, находясь в постоянном кругообороте и переходя из одного состояния в другое. Практически вся вода планеты используется человечеством в тех или иных целях. Но большая часть воды используется без изъятия ее из природы (судоходство, гидроэнергетика, лесосплав, аквакультура и т.д.). Поэтому более конкретные представления о водных ресурсах складываются из их общего объема в природе и возобновляемых запасов в процессе кругооборота воды. Естественно возникает вопрос об общих запасах (или общих объемах) воды на земле.

При оценке общих запасов воды на Земле сошлемся на такое авторитетное издание, как Большая Советская Энциклопедия, учитывая, что за прошедшее время в справочной литературе по этим данным практически никаких изменений не произошло.

Если эти данные перевести на проценты, получится следующая картина:

- соленые воды океанов и морей, занимающих более 70% поверхности Земли, составляют 97,2% всех вод Земли;
- пресная вода, соответственно, всего 2,8%;
- из этих 2,8% примерно 2,2% приходятся на ледники;
- жидкая вода составляет 0,6% от всего объема пресной воды на Земле;
- из них 98% сосредоточены под Землей.

Таблица 1 – Стационарные водные запасы Земли (по М.И. Львовичу) [1]

Часть гидросферы	Объем воды, в тыс. куб. км	Активность водообмена, лет
Мировой океан	1 370 000	3000
Подземные воды	(60 000)	(5000)
В т.ч. зоны активного обмена	(4 000)	(330)
Ледники	24 000	8 600
Озера	230	10
Почвенные влага	82	1
Речные (русловые) воды	1,2	0,032
Пары атмосферы	14	0,027

Таким образом, водные ресурсы, пригодные для удовлетворения физиологических и производственных потребностей человечества непосредственно, составляют мизерную долю от общего объема воды на Земле. Практически это поверхностные (речные) и подземные воды, возобновляемые в процессе кругооборота воды в природе, который формирует водный баланс Земли. На сегодня в справочной литературе водный баланс Земли представлен следующим образом:

– осадки – 525 100 куб. км., испарения – 525 100 куб. км;

– 75% осадков выпадают в океан, 25% – на суше;

– из этих 25% только 1/3 стекает в реки или просачиваются в землю, остальные испаряются.

В абсолютных показателях на сушу в год выпадают 113 500 куб. км осадков, из них речной сток составляет 44 230 куб. км, остальные испаряются. Вместе с подземными водами, объем которых измерить сложнее, из всего запаса воды на Земле, для потребления доступна, таким образом, всего около 0,03% воды. На сегодня мож-

но считать водными ресурсами только эту часть. Несмотря на мизерную долю в общем объеме воды, в абсолютном выражении на каждого жителя Земли приходится около 6 300 куб. м возобновляемых водных ресурсов. При нынешних потребностях этого объема воды предостаточно для удовлетворения всех бытовых и производственных нужд человечества.

Можно констатировать, что нынешние опасения человечества о водных ресурсах связаны, как и с многими природными ресурсами, не столько с их абсолютной нехваткой, сколько с неравномерным их распределением во времени и пространстве, а также со структурой и способами водопотребления. Наиболее увлажненной частью света является Южная Америка (445 мм. речного стока в год), а наименее увлажненным – Африка (139 мм. речного стока в год). Но для практических целей учет ведется по странам и регионам мира. Первая десятка с наибольшим годовым объемом возобновляемых водных ресурсов за 2001-2010 г.г. на сегодня (куб.км./год):

Таблица 2 – Наиболее крупные страны по объему водных ресурсов [2]

Страна	Годовой объем, куб. км./год	Население, млн. чел.	ВВП за 2010 г. ППС, млрд. долл.
1. Бразилия	8 233	195	2 185
2. Россия	4 498	142	2 820
3. Канада	3 300	34	1 333
4. США	3 069	309	14 587
5. Индонезия	2 838	240	1 037
6. Китай	2 739	1 338	10 170
7. Колумбия	2 132	46	438
8. Перу	1 913	29	277
9. Индия	1 908	1 225	4 195
10. ДР Конго	1 283	66	23

Есть страны, где практически отсутствует поверхностный сток, такие как Кувейт, ОАЭ, Катар, Оман и т.д. Если бы не свойство воды *перетекать* через границы, жизнь в таких странах была бы невозможна. Почти все крупные реки на Земле являются *трансграничными*, то есть протекает хотя бы через две страны. Бассейны таких рек называются *международными*. Абсолютное большинство современных международных водных проблем связано именно с использованием ресурсов международных речных бассейнов. Странам приходится подсчитывать «собственные» ресурсы, формируемые на своей территории, и ресурсы, «поставляемые» извне, то есть стока с чужой территории. Получается своеобразный естественный «экспорт и импорт» водных ресурсов.

В мире свыше 260 речных водосборов являются международными. 71 из них находится в Европе, 53 – в Азии, 39 – в Северной и Центральной Америке, 38 – в Южной Америке, 60 – в Африке. Примерно у 50 стран не менее 75% территории расположены в пределах международных речных бассейнов. На водосборах международных рек проживает более 40% населения мира. За последние 50 лет произошло более 500 международных конфликтов из-за дефицита пресной воды. Одним из потенциально наиболее конфликтных регионов мира, к сожалению, является наш центральноазиатский регион.

Чтобы приблизительно оценить масштабы реальных и потенциальных национальных и международных водных проблем, обычно используются данными удельной водообеспеченности стран и регионов мира за «свой» и «чужой» счет, то есть данными водосбора на своей территории и формирующегося на территории соседних стран. Надо отметить, что в мире абсолютно «независимых» от «чужих» водных ресурсов стран не так много. Речь может идти об относительной «независимости». Чтобы не перезагружать текст, остановимся только на показателях внешней «водозависимости» стран постсоветского пространства.

Зависимые от «поставок» (стока с чужой территории) воды соседями страны постсоветского пространства:

1. Туркменистан – 97,1%
2. Молдова – 91,4%
3. Узбекистан – 77,4%
4. Азербайджан – 76,6%
5. Украина – 62%
6. Латвия – 52,8%

7. Белоруссия – 35,9%
8. Литва – 37,5%
9. Казахстан – 31,2%
10. Таджикистан – 16,7%
11. Армения – 11,7%
12. Грузия – 8,2%
13. Россия – 4,3%
14. Эстония – 0,8%
15. Киргизстан – 0%.

Разумеется, что масштабы и острота водных проблем зависят не столько от соотношения «своих» и «чужих» ресурсов, сколько от удельной водообеспеченности страны и ее регионов за «свой» счет, особенно для крупных по территории государств, как, например, Казахстан. В популярной литературе оценка водных ресурсов Казахстана может значительно различаться. Поэтому приведем официальные данные из государственной программы управления водными ресурсами Казахстана, утвержденной указом Президента РК №786 от 4 апреля 2014 года [3]. Во введении программы отмечается, что «в настоящее время Казахстан начинает испытывать нехватку водных ресурсов и по прогнозам к 2040 году может столкнуться с существенным дефицитом водных ресурсов в объеме 50% от потребности». Приведем общий объем водных ресурсов страны по речным бассейнам:

С учетом того, что вода нужна и для других целей, «объем гарантированных водных ресурсов в настоящее время составляет 23,3 куб/км в год» [3]. Много это или мало? Это зависит от водопотребления.

Где, для чего и сколько потребляется воды.

Чтобы еще раз подчеркнуть важность водной проблемы, приведем некоторые «общеизвестные» факты, которые «кочуют» по страницам средств массовой информации и научно-популярной литературы. Без воды невозможно существование живых организмов. Вода входит в состав всех живых организмов. В живых организмах количество воды, за исключением семян и спор, колеблется между 60 и 99,7% по массе, взрослый человек на две трети состоит из воды и т.д. Уже подсчитали количество воды в каждом органе человека. Вся эта информация необходима для многих отраслей знания, но экономистов интересует в первую очередь общее количество воды, ее распределение по странам и регионам мира, обеспеченность водой населения и отраслей экономики, особенности ценообразования на воду и т.п. вопросы.

Таблица 3 – Обеспеченность водных бассейнов Казахстана поверхностными водами и водными ресурсами, добываемыми из прочих источников

Наименование бассейна	Локальные водные ресурсы, куб/км	Трансграничные водные ресурсы, куб/км	Подземные воды, куб/км	Прочие источники, куб/км	Итого водных ресурсов, куб/км
Арало-Сырдарьинский	3,4	14,6	0,2	3,2	21,4
Балхаш-Алакольский	15,4	12,2	0,4	0,4	28,4
Ертисский	25,9	7,8	0,2	0	33,9
Есильский	2,6	-	0,1	0	2,6
Жайк-Каспийский	4,1	7,1	0,2	0,3	11,7
Нура-Сарысуыйский	1,4	-	0,1	0	1,5
Тобыл-Торгайский	1,3	0,3	0	0	1,6
Шу-Таласский	1,6	2,6	0,1	0	4,4
Всего по РК	55,7	44,7	1,2	3,9	105,6

В первую очередь вода нужна для удовлетворения непосредственных физиологических потребностей человека. Опять общеизвестный факт: без пищи человек может прожить около месяца, без воды несколько дней, без воздуха несколько минут. Физиологические потребности человека в воде, которая вводится в организм вместе с питьем и едой, в зависимости от климатических условий, возраста и т.д., составляет в среднем 3-6 литров в сутки на человека. Вместе с минимальными санитарными потребностями человеку в сутки нужно около 20 литров. Это тот минимум воды, без которого жизнь человека невозможна.

Гораздо больше воды нужно человеку для хозяйственно-бытовых нужд. Жителям современных городов, снабженных водопроводом и канализацией, потребуется воды уже на порядок больше. Потребность в воде для хозяйственно-бытовых нужд в статистике водопотребления подпадают в рубрику коммунальное или муниципальное водоснабжение (жилищно-хозяйственный сектор) и их доля в общем водопотреблении постоянно возрастает вместе с ростом численности населения, урбанизацией и уровня санитарной культуры.

Еще больше воды требуется для производства товаров и услуг, необходимых для жизни человека. В современном мире в статистике водопотребления в основном выделяются три сектора: коммунально-бытовое хозяйство, сельское хозяйство и промышленность, иногда добавляется еще энергетический сектор. По данным ООН, в 2008 году 70% потребляемой в мире пресной воды использовалось сельским хозяйством, 22%

– промышленностью и 8% шло на бытовые нужды. За последние 100 лет объемы водопотребления увеличились в 6 раз и обгоняли темпы роста населения в 2 раза. Разумеется, эти показатели среднемировые и сильно колеблются по странам и регионам мира. Там же отмечается, что уже 60 стран мира испытывают серьезные трудности в связи с нехваткой пресной воды.

Чтобы приблизительно представить себе объемы водопотребления в современном мире, приведем еще некоторые факты. Так, по статистическим данным, в современном Казахстане на одного жителя города приходится 167 литров в сутки, а на сельского 68 литров в сутки. Такое водопотребление близко к среднемировым значениям. Так, во время международной конференции высокого уровня по итогам реализации международного десятилетия действий «Вода для жизни» в Душанбе 9-11 июня 2015 г. все казахстанские СМИ обратили внимание на водные проблемы Казахстана. Например, газета «Время» со ссылкой на Комитет по статистике МНЭ РК опубликовала следующие данные: в мире на одного человека ежегодно расходуется в среднем 30 куб/м воды. В Казахстане с 2000 по 2013 гг. потребление воды на человека в год колеблется от 30 до 33 куб/м в год. Из них население, подключенное к коммунальному водоснабжению, – от 30 до 33 куб/м. в год, а население, не подключенное к коммунальному водоснабжению (самообеспечение), – от 22 до 28 куб/м (расчетное водопотребление). Численность самообеспеченных снизилась с 4 млн. человек в 2000 г. до 2 млн. в 2012 г. [4]. Подключение остальных самообеспеченных к коммунальному водоснабжению

картину водопотребления населением особо не изменит. Остается приблизительно подсчитать резервы пресной воды.

По базе данных ООН по водным ресурсам внутренние возобновляемые водные ресурсы Казахстана составляют около 4800-5000 куб/м. на человека в год и забор воды для всех нужд (населения и экономики) составляет 22% от этого объема. Для сравнения: в среднем в мире на одного человека приходится 24 646 куб/м. пресной воды в год [5]. На первый взгляд у нас неиспользуемых резервов еще предостаточно, 78% от всех внутренних ресурсов. Почему же тогда проблема водных ресурсов стала столько острой, что заговорили о «водных войнах»?

Для ответа на этот вопрос надо учесть тот факт, что вода, кроме удовлетворения бытовых и производственных нужд человечества, выполняет и другие важнейшие функции в природе (природоохранные, экологические и т.д.). Поэтому остановимся на некоторых понятиях, которые более полно характеризуют использование воды и не очень часто применяются экономистами при анализе водных проблем современности.

Использование воды делится на *водопользование и водопотребление*. Под водопользованием понимается использование воды как среды деятельности или механического источника без изъятия ее из водоема: водный транспорт, рыбное хозяйство, лесосплав, гидроэнергетика, релаксация и т.д. Под водопотреблением понимается забор воды для бытовых и производственных нужд. Вода, как уже отмечали, применяется практически во всех технологических процессах. Количество воды, необходимое для производства единицы продукта (или единицы ВВП), называется водоемкостью производства (ВВП). В свою очередь, различают два показателя, отражающие водоемкость производства: водозабор и водопотребление. Расхождение между этими показателями может быть весьма значительным и представляет собой объем воды, который возвращается после производственного цикла в реку или другой возобновляемый источник воды. Однако, после производственного цикла большая часть использованной воды возвращается в наземные слои почвы. Следовательно, при высоком уровне водозабора и, особенно резком его приросте, остро встает вопрос очистки воды» [6].

Таким образом, к видам «естественной» воды, о которых говорилось раньше, добавляется такой ее вид, как *сточные воды*, которые по своим характеристикам могут быть совершенно

разными: от смертельно опасной до вполне пригодных для повторного использования. Казахстанцам хорошо известна проблема Сорбулака, накопителя сточных вод г. Алматы, которая находится в центре внимания общественности не одно десятилетие и до сих пор не нашедшего своего приемлемого решения. Водозабор сверх меры порождает не только проблему сточных вод, к тому же может привести к экологической катастрофе наподобие Аральского моря и возможное ее повторение на озере Балхаш, которые приобретают поистине глобальные масштабы.

В заключение отметим, что в конечном итоге источником пресной воды на планете являются атмосферные осадки. Международный институт управления водой оценивает атмосферные осадки на Земле в 110 тыс. куб/км в год. Атмосферные осадки и почвенную влагу институт относит к «зеленой воде», а реки, озера, ветланды (водноболотные угодья), подземные воды – к «голубой воде». К 2005 г. глобальное водопотребление по данным этого института было следующее:

- атмосферные осадки – 110 тыс. куб/км в год. 100% – зеленая вода;
- ландшафт (биоэнергетика, лесохозяйственная продукция, пастбищные земли, пастбищные земли, биоразнообразие – 56% – зеленая вода;
- богарное земледелие (растениеводство, животноводство) – 4,5% – зеленая вода;
- орошаемое земледелие (растениеводство, животноводство, аквакультура) – 0,6% – зеленая вода, 1,4% – голубая вода;
- испарение с открытой поверхности – 1,3% – голубая вода;
- города и промышленность – 0,1% – голубая вода;
- океан – 36%.

В физическом измерении получается, что «в глобальном масштабе около 39% атмосферных осадков (45 500 куб/км) относятся к источникам голубой воды, важным для поддержания биоразнообразия, рыбного хозяйства и водных экосистем. Отбор голубой воды составляет почти 9% от общего объема источников голубой воды (3 800 куб/км). Общая эвапотранспирация в орошаемом земледелии составляет около 2 200 куб/км (2% атмосферных осадков), из которых 650 куб/км поступает непосредственно от атмосферных осадков (зеленая вода), а остальная часть от оросительной воды (голубая вода).

Города и различные отрасли промышленности забирают 1 200 куб/км, но возвращают более 90% в голубую воду, часто с ухудшенным каче-

ством. Остальная часть уходит в море, где она поддерживает прибрежные экосистемы» [7].

Получается, что в настоящее время человечество забирает всего 9% возобновляемых водных ресурсов Земли и в запасе еще 91%. Почему же тогда мировая общественность тревожится за водные ресурсы и они становятся источниками множества глобальных проблем и междуна-

родных конфликтов? Возможно, в глобальном масштабе водных ресурсов пока достаточно, но проблема в том, что атмосферные осадки выпадают неравномерно как в пространстве (странам и регионам), так и во времени, из-за чего где-то страдают от избытка воды, а где-то из-за ее дефицита, и возникает множество проблем как национального, так и международного характера.

Литература

- 1 Большая Советская Энциклопедия. – 3-е изд. – 1971 г. – Т. 5.
- 2 Лихачева А.Б. Проблема пресной воды как структурный фактор мировой экономики // Экономический журнал. ВШЭ. 2013 г. – №3.
- 3 Указ Президента РК «Об утверждении государственной программы управления водными ресурсами Казахстана» от 4 апреля 2014 г. – №786.
- 4 Комитет по статистике МНЭ РК данные. – Время. 13 июня 2015 г.
- 5 Фридман А.А. Модели экономического управления водными ресурсами. – М.: Изд. дом Высшей Школы Экономики, 2012. – С. 284.
- 6 Григорьев Л.М. Мировая экономика в начале XXI века: учебное пособие. – М., 2013. – 928 с.
- 7 Comprehensive Assessment of Water Menedqment in Aqriculture. 2007. Woter fo food, woter for laif: A Comprehensive of Assessment of Woter Menedqment in Aqriculture. London: Earthscan, and Colombo: International Woter Manadqment Institute.

References

- 1 Bol'shaja Sovetskaja Jenciklopedija. – 3-e izd. – 1971 g. – T. 5.
- 2 Lihacheva A.B. Problema presnoj vody kak strukturnyj faktor mirovoj jekonomi-ki // Jekonomicheskij zhurnal. VShJe. 2013 g. – №3.
- 3 Ukaz Prezidenta RK «Ob utverzhenii gosudarstvennoj programmy upravlenija vodnymi resursami Kazahstana» ot 4 apre-lja 2014 g. – №786.
- 4 Komitet po statistike MNE RK dannyye. – Vremja. 13 ijunja 2015 g.
- 5 Fridman A.A. Modeli jekonomicheskogo upravlenija vodnymi resursami. – M.: Izd. dom Vyshej Shkoly Jekonomiki, 2012. – S. 284.
- 6 Grigor'ev L.M. Mirovaja jekonomika v nachale NHI veka: uchebnoe posobie. – M., 2013. – 928 s.
- 7 Comprehensive Assessment of Woter Menedqment in Aqriculture. 2007. Woter fo food, woter for laif: A Comprehensive of Assessment of Woter Menedqment in Aqriculture. London: Earthscan, and Colombo: International Woter Manadqment Institute.