

Водная проблема в условиях глобализации

В.Горбанёв, д.г.н., проф.кафедры мировой экономики МГИМО(У)

Пресная вода лежит в основе всех аспектов развития: это единственный посредник, который связывает различные отрасли хозяйства.

При неизменном речном стоке крайне быстро растет мировое потребление воды. Если не будут приняты адекватные меры, то к 2030 г. человечество столкнется с 40%-м дефицитом водоснабжения. Среднемировая обеспеченность ресурсами полного речного стока на душу населения постоянно падает, и сегодня составляет 7 тыс. м³/год. Если в Норвегии, Канаде, центрально-африканских странах, Новой Зеландии обеспеченность водными ресурсами составляет порядка 100 тыс. м³/год, то в Западной Европе, на большей части Африки, на Среднем Востоке, в Китае – 1 тыс. и менее кубометров в год. Поэтому уже сегодня можно говорить о глобальном водном кризисе.

Сельское хозяйство является главным потребителем пресной воды; в работе делается вывод, что рациональный подход к управлению водными ресурсами в сфере сельского хозяйства – основной фактор, способный обеспечить глобальную водную безопасность в будущем.

В работе особо подчеркивается роль «виртуальной воды», играющей важную роль во внешней торговле. Вода присутствует в миллиардах тонн продовольствия и другой продукции. Каждый житель США, Европы потребляет 3 м³ «виртуальной воды» в день в виде продуктов питания.

Значительное влияние на водоснабжение оказывает изменение климата, которое, бесспорно, усилит напряженность с водными ресурсами. За период с 2030 по 2050 г.г. затраты на адаптацию к росту глобальной температуры составят 70-100 млрд. долл. в год, причем 14-19 млрд. из них будет израсходовано на нужды водного обеспечения.

Еще одна особенность водных ресурсов – отсутствие политических границ. Водные бассейны имеют трансграничный характер. И это становится причиной дипломатических и даже военных столкновений.

В работе делается вывод, что в дальнейшем кризис, связанный с водообеспечением, будет только углубляться, и путь решения этой проблемы лежит в более эффективном и рациональном управлении водными ресурсами таким образом, чтобы умело балансировать между различными интересами и максимально извлечь и суммировать выгоды.

Ключевые слова: *потребление пресной воды, сельское хозяйство, «виртуальная вода», изменение климата, трансграничность, управление водными ресурсами.*

Введение. Сегодня проблема водных ресурсов выходит на авансцену мировой политики. По мнению специалистов, уже в недалеком будущем обеспеченность водой будет играть не меньшую роль, чем углеводородами. Вода — самый важный из вовлекаемых в человеческое хозяйство природных ресурсов, по объему ежегодного использования она намного превосходит массу всех вместе взятых других добываемых ресурсов. Запасы воды на Земле кажутся колоссальными, однако пресные воды составляют всего 2,5% гидросферы, причем меньше всего воды содержится в реках, озерах и подземных водах — примерно, 40 - 50 тыс. км³ - это 0,0035% гидросферы, хотя именно реки являются для нас главным поставщиком пресных вод.

Теоретические основания исследования. Возможность использования пресных вод ограничена в первую очередь природными факторами, в том числе экологическими. Беспрецедентный рост мировой экономики в XX веке, демографический взрыв, сопутствующее этому увеличение антропогенной нагрузки на экосистемы и природные водные объекты стали причиной возникновения нехватки воды во многих регионах мира [Шикломанов, Балонишникова, 2003, с.358-364]. За 110 лет население мира увеличилось в 4,5 раза, в то время как потребление воды за этот же период выросло более, чем в 7 раз, а безвозвратное потребление воды выросло в 12,2 раза (см. рис. 1).

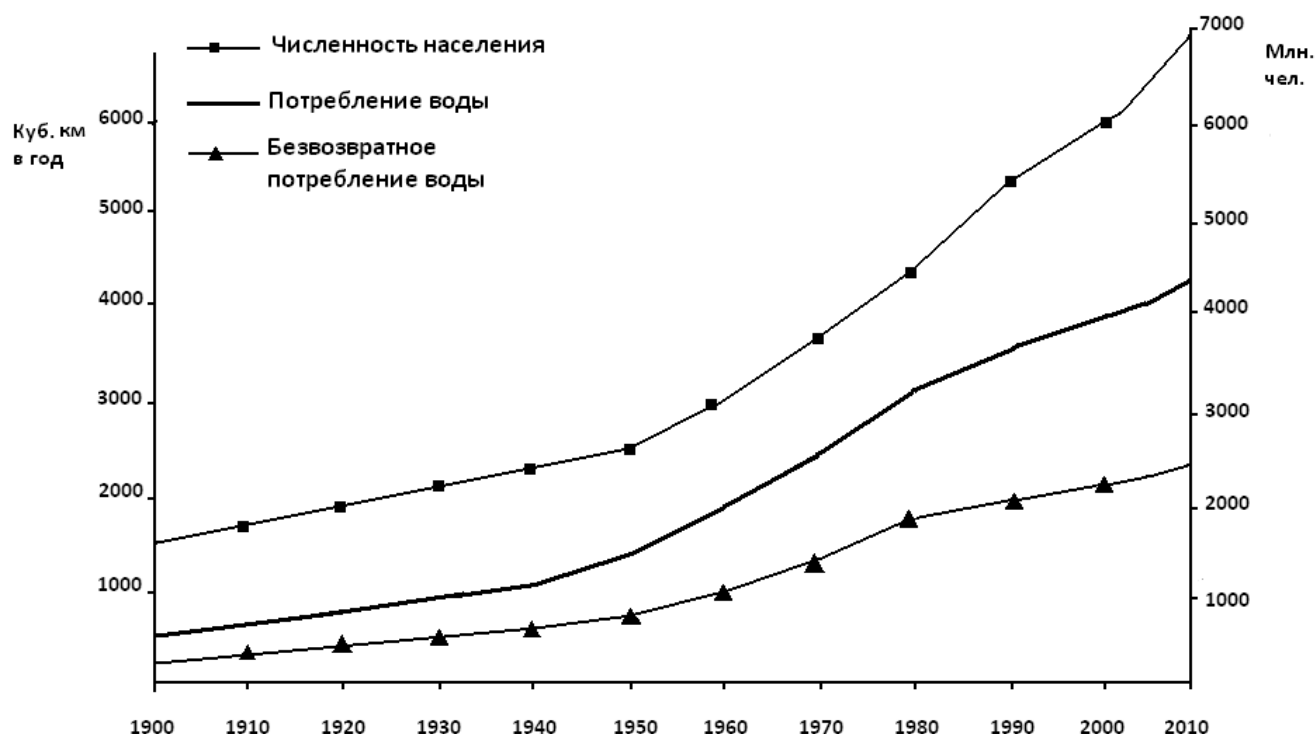


Рис. 1. Динамика общего потребления воды, безвозвратного потребления и численности населения мира с 1900 по 2010 г.

Среднемировая обеспеченность ресурсами полного речного стока на душу населения все время падает и сегодня составляет 7,0 тыс. м³ в год, хотя полвека назад эта цифра была почти в два раза больше. Ситуация может оказаться еще менее благоприятной, если не переломить тенденцию антропогенного ухудшения качества воды в природных источниках. Прогнозируемое обострение водного дефицита, который заставит страдать более половины населения планеты, заставляет говорить о глобальном водном кризисе [Горбанёв, 2014, с. 47-48].

Исследование: основная часть. Россия занимает второе место в мире по валовым ресурсам пресной воды (после Бразилии), а по водообеспеченности в расчете на душу населения — одна из ведущих стран в мире – 32 тыс. м³ в год. Для сравнения отмечу, что водообеспеченность, например, в Норвегии, Канаде, Республике Конго – порядка 100 тыс. м³, а во Франции, Германии – около 2 тыс., на Среднем Востоке и Северной Африке – менее 1 тыс. м³, а в некоторых странах этого региона даже менее 50 м³. (см. табл.1). Любопытно заметить, что Бразилия, занимающее 1-е место в мире по запасам пресной воды, отстает от некоторых стран по водообеспеченности, что объясняется большой численностью населения страны. Еще ярче эта особенность видна на примере Китая [Unesco's, 2015, p.37].

Таблица 1

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ РЯДА СТРАН

Страна	Обеспеченность (в тыс. м ³ /д.н./год)	Страна	Обеспеченность (в тыс. м ³ /д.н./год)
Исландия	550	Австрия	9
Гайана	316	Украина	3
Р-ка Конго	236	Япония	3
Папуа-Новая Гвинея	170	Франция	3
Канада	87	ФРГ	2
Норвегия	77	КНР	2
Новая Зеландия	75	Индия	2
Перу	66	ЮАР	1
Бразилия	42	Египет	0,7
Россия	32	Сауд. Аравия	0,1
Хорватия	24	ОАЭ	0,03
Австралия	22	Кувейт	0,007

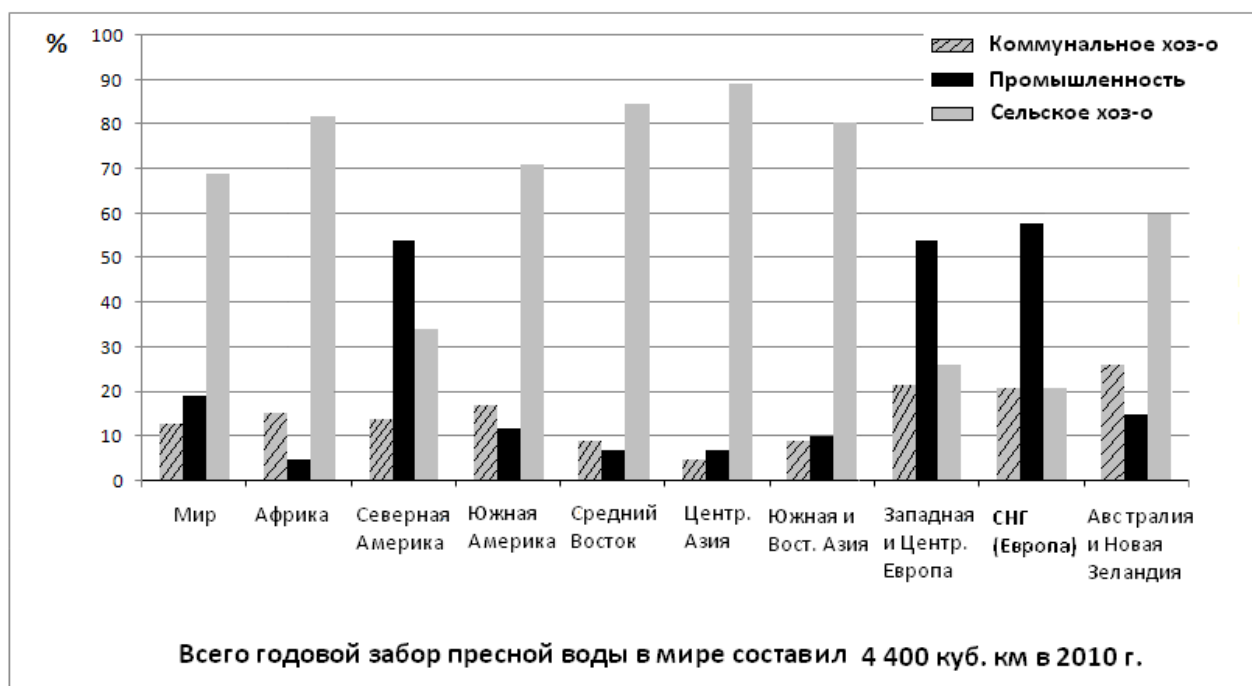
США	10		
-----	----	--	--

Источник: Unesco's Contribution to the UN World Water Development Report, 2015. Facing the Challenges. Case Studies and Indicators. Unesdoc.unesco.org/images/0023/002321/232179E.pdf

20 марта 2015 г. в Нью-Дели состоялся Всемирный форум по водным ресурсам, на котором был представлен доклад ООН о мировом развитии и состоянии водных ресурсов под названием «Вода для устойчивого мира», что ярко отражает тематический акцент в контексте быстро меняющегося и часто непредсказуемого мира [The UN, 2015, с.10-16]. Доклад акцентирует внимание на том, что водные ресурсы и услуги имеют огромное значение для достижения глобальной устойчивости. Учитывая экономический рост, социальную справедливость и устойчивость окружающей среды, доклад показывает, как основные проблемы и изменяющиеся факторы повлияли или могут повлиять на водные ресурсы и услуги.

В докладе подчеркивается, что в основе водной проблемы стоит тот факт, что при неизменном речном стоке гигантскими темпами растет потребление воды. Сегодня 85% населения Земли – жители засушливой части планеты. Ежегодно 6-8 млн человек умирают в результате стихийных бедствий и болезней, связанных с водой. 700 млн человек не имеют доступа к чистой воде; к 2030 г. человечество столкнется с 40%-м дефицитом водоснабжения, если не будут приняты определенные меры. Вот почему вопросы водных ресурсов находятся в центре новой Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.

Спрос на воду формируется тремя секторами экономики: сельским хозяйством, промышленностью и бытовым водопользованием [Данилов-Данильян, Лосев, 2006, с. 85-101] (см. рис. 2). На земледелие и животноводство приходится 69% потребления воды. Быстро растущий спрос, особенно на продукты животноводства, стимулирует спрос на воду. Мировая потребность в продовольствии к 2030 г. возрастет на 30%, а к 2050 г. – на 70%. Соответственно потребление воды для сельского хозяйства вырастет к 2050 г., примерно, на 19% [FAO]. В последние десятилетия сильное воздействие на потребление воды оказывает изменение в стиле питания, прежде всего в повышении доли мясных продуктов. В качестве иллюстрации: для производства 1 кг риса требуется 3,5 тыс. л воды, а для



Источник: FAO.

www.fao.org/nr/water/aquastat/tables/WorldData-Withdrawal_eng.pdf

Рис. 2. Отраслевая структура забора воды по разным регионам мира (2010 г.)

производства 1 кг говядины – 15 тыс. л воды. Названная цифра – 19% - может оказаться гораздо выше при отсутствии резкого роста урожайности культур и роста производительности в сельском хозяйстве. В засушливых районах потребуется расширение орошаемых площадей. Однако нужно иметь в виду, что в сельском хозяйстве (особенно в орошаемом земледелии) очень велико безвозвратное водопотребление. По имеющимся расчетам безвозвратное водопотребление в сельском хозяйстве мира составляет 2,5 тыс. км³, тогда как в промышленности и коммунальном хозяйстве, где шире применяется оборотное водоснабжение, соответственно только 65 и 12 км³. Таким образом, в наши дни человечество использует уже довольно значительную часть «водного пайка» планеты (более 1/4 реально доступного) и безвозвратные потери воды составляют более 1/2 общего ее потребления (см. рис. 1). Поэтому можно сделать вывод: рациональный подход к управлению водными ресурсами в сфере сельского хозяйства – основной фактор, способный обеспечить глобальную водную безопасность в будущем.

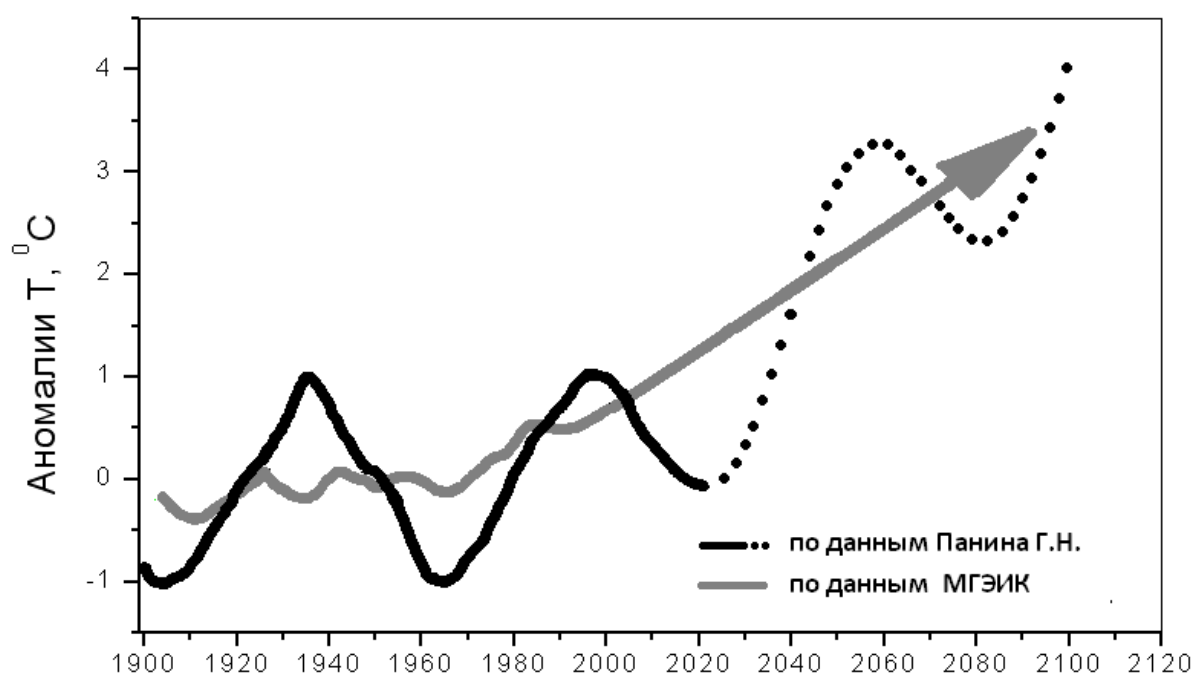
Особо хотелось бы подчеркнуть роль так называемой «виртуальной воде». Вода является неотъемлемой частью многих производственных процессов. «Виртуальная вода» характеризует ее совокупное количество, использованное при производстве товаров и услуг. Вода в

скрытом виде присутствует в миллиардах тонн продовольствия и другой продукции, которые продаются и покупаются. Тем самым страны оказываются непроизвольными участниками торговли водой. Каждый житель Северной Америки и Европы (не включая страны СНГ) потребляют 3 м³ «виртуальной воды» в день в виде импортных продуктов питания, в то время как в Азии этот показатель равен 1,4 м³, а в Африке – 1,1 м³. Или другой пример: 62% водопотребления Великобританией образует «виртуальная вода», заключенная в импорте продовольствия и в составе других ввезенных товаров. Остальные 38% покрываются из отечественных водных ресурсов.

Что касается промышленности, то она потребляет порядка 19% водных ресурсов, и лидером здесь выступает энергетика. Все источники энергии требуют воды для своих технологических процессов: при добыче сырья, для охлаждения тепловых агрегатов, для работы очистных сооружений, при выращивании культур для производства биотоплива. Сегодня 1,3 млрд человек не имеют доступа к электроэнергии (17% населения мира). Учитывая рост населения и развитие экономики к 2035 г. потребление энергии вырастет на 50%, из которых около 85% приходится на страны, не входящие в ОЭСР. Соответственно резко будет возрастать и потребность в воде.

На бытовые нужды потребляется 8% водных ресурсов мира и 4% воды сохраняется в водохранилищах. В области коммунального хозяйства главная проблема – загрязнение вод. Около 2,6 млрд. человек, т.е. 1/3 населения, живут без очистки воды, без канализации. 85% всех сточных вод не подвергаются обработке, из них 83-90% приходится на развивающиеся страны. Эти воды в развивающихся странах сбрасываются в реки, озера в прибрежные морские зоны, что ставит под угрозу здоровье местных жителей, продовольственную безопасность и состояние питьевой воды. Города являются основным источником растущего спроса на хозяйственно-бытовые цели. Уровень урбанизации в мире сейчас составляет чуть более 50%, т.е., примерно, 3,6 млрд. человек живут в городах. Предполагается, что в 2050 г. городское население составит 6,3 млрд. Сегодня в городах больше людей не имеют возможности пользоваться водопроводом, чем в конце прошлого века. Из тех 1,3 млрд. человек, кто получил возможность пользоваться чистой водой в период 1990-2008 г.г., 64% являются горожанами. Но именно города, тем не менее с трудом справляются с наплывом населения. И чем больше город, тем выше темпы урбанизации и тем острее встает проблема чистой воды [FAO, 2014].

Очень важный и актуальный вопрос - влияние изменения климата на водообеспеченность. Вопрос этот очень неоднозначный, поскольку так до



Источник: Панин Г.Н., Дианский Н.А. Климатические изменения в Арктике, северной Атлантике и Северный морской путь – ДАН, 2015, т. 462, № 2, стр. 217-222

Рис. 3. Изменение глобальной температуры воздуха за период 1980-2010 г.г.

конца и не ясно: у нас грянет потепление или похолодание. В частности, по данным инструментальных наблюдений Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) (см. рис. 3), имеет место глобальное потепление, и годовая аномалия температуры в настоящее время составляет 0,5 $^\circ\text{C}$, если за базовую температуру брать 50-е годы. В то же время ряд российских ученых считают, что на фоне глобального потепления существуют короткопериодные (60 лет) флюктуации глобальной температуры. В соответствии с данной моделью после 2000 г. начался период похолодания, который достигнет своего минимума к 2025 – 2030 г.г. [Панин, Дианский, 2015, с. 217-222]. По свидетельству ряда исследователей в Арктике уже наблюдается увеличение ледовитости

Вода – главный фактор, который через изменение климата воздействует на экосистему Земли и тем самым на жизнеобеспеченность людей. Согласно прогнозам, глобальное изменение климата только ухудшит в будущем нынешнюю напряженность с водными ресурсами, вызванную ростом

населения и увеличением потребления, а также станет причиной увеличения частоты и повышения суровости наводнений и засух.

К 2030 г. прогнозируется сокращение уровня стока в летний период на территории Южной Европы и в некоторых районах Центральной и Восточной Европы на 80%. Наиболее уязвимыми районами в аспекте дефицита продовольствия, вызванного изменением климата, могут стать Южная Азия и Южная Африка. В соответствии с последними договоренностями по предотвращению глобального потепления взято обязательство не допустить повышения глобальной температуры более 2°C. Так вот в период 2030-2050 г.г. затраты на адаптацию к росту температуры могут составить 70-100 млрд. долл. в год. Причем от 13,7 млрд. долл. до 19,2 млрд. долл. должно быть израсходовано только на нужды водного обеспечения – главным образом, на системы водоснабжения и защиту от наводнений.

Достаточно широко проявляется в России негативное воздействие гидрологических процессов. По данным МЧС России, подвержены затоплению более 300 городов, тысячи мелких населенных пунктов с населением более 4,6 млн. чел., более 7 млн. га сельхозугодий. Среднемноголетний ущерб от наводнений по экспертным оценкам составляет около 50 млрд. руб. в год. Изменения режима осадков, обусловленные глобальным потеплением, для России будут, скорее всего, неблагоприятными. Ожидаемое существенное увеличение неравномерности выпадения осадков означает одновременное усиление угрозы как наводнений, так и засух на этой территории.

Крайне важная проблема, имеющая глобальный характер – это загрязнение вод. Особенностью использования водных ресурсов в России является его низкая эффективность; особенно опасны аварийные сбросы загрязненных вод, связанные с авариями на очистных сооружениях, и нелегальные сбросы сточных вод в обход очистных сооружений в ночное время. Это приводит к тотальному загрязнению поверхностных и многих подземных источников водоснабжения, в результате порядка 35% проб воды в этих источниках не соответствуют стандартам качества.

В целом в России без очистки в водные объекты сбрасывается около 20% неочищенных канализационных вод. Ежегодный ущерб от загрязнения водных объектов в первые годы XXI в. составлял в среднем около 70 млрд. руб. (в ценах 2001 г.), за последние годы этот показатель возрос. Централизованным водоснабжением питьевой водой в России охвачено только 2/3 населения. Низкое качество доставляемой населению питьевой воды (не менее трети проб не удовлетворяют санитарным требованиям)

обусловлено не только загрязнением ее источников, но и, нередко, отсутствием водоохраных зон вокруг них, отсутствием или низким качеством оборудования на станциях водоподготовки, неудовлетворительным состоянием водопроводных сетей.

Особенность водных ресурсов – отсутствие политических границ: на территорию 148 государств распространяется хотя бы один трансграничный водосборный бассейн [Данилов-Данильян, Лосев, 2006, с. 93-94]. Немногие страны мира, богатые водными ресурсами, могут похвастаться тем, что имеют «в своём распоряжении» бассейны рек, не разделённые территориальными границами. Всего в мире насчитывается 276 трансграничных бассейнов, из которых 64 находятся в Африке, 60 – в Азии, 68 – в Европе, 46 – в Северной Америке и 38 в Южной Америке. 256 бассейнов расположены на территории двух, трех или четырех стран. Бассейн Дуная, например, делят между собой 18 стран – это рекорд. На территории России расположено 30 водосборных бассейнов, в США – 19, в Аргентине и Китае – по 18, во Франции -10. В Африке находится около трети всех трансграничных водосборных бассейнов. На этом континенте имеется от 63 до 80 трансграничных рек и озер.

Трансграничные бассейны нередко становятся ареной дипломатических и даже военных дуэлей. Так, в мире за последние полвека зафиксировано 507 споров из-за воды и около 40 взаимных претензий на грани применения военной силы. Конфликты происходят не только из-за определения границ по рекам и озерам между соседними странами. Причиной может быть крайне неравномерное распределение водных ресурсов.

Одним из наиболее острых вопросов является проблема регулирования объемов использования воды в трансграничных реках. Важную роль играют физико-географические характеристики трансграничного прохождения реки от верховьев до низовья. Не исключены и споры касательно реализации достигнутых соглашений о демаркации и делимитации межгосударственных границ по водоемам, доходящие нередко до открытых боевых сражений (например, между Ираком и Ираном из-за границы по реке Шатт-эль-Араб). Непростые отношения сложились между Таджикистаном и Киргизией, с одной стороны, и Узбекистаном, Туркменией и Казахстаном, с другой из-за хозяйственного освоения Сырдарьи и Амударьи. В XX веке из-за строительства мощной ГЭС на Евфрате в Сирии Турция готова была начать боевые действия против этой арабской страны, посчитав, что гидроэлектростанция ограничит водоснабжение турецких засушливых районов. Еще большие тогда угрозы исходили от Израиля в отношении

Дамаска. Растущий спрос на воду в Китае привел к многочисленным конфликтам. С 1980 г. было зафиксировано более 120 тыс. конфликтов, которые связаны в основном со строительством плотин, правом на водопользование или ухудшением качества воды.

Например, исток Иртыша находится на границе Монголии и Китая, затем река на протяжении более 500 км протекает по территории Китая, пересекает государственную границу и около 1800 км протекает по территории Казахстана, далее Иртыш протекает около 2000 км по территории России пока не впадает в Обь. Согласно международным договорённостям, Китай может отбирать половину годового стока Иртыша для своих нужд, Казахстан половину от того, что останется после Китая. В результате это может сильно повлиять на полноводность Российского участка Иртыша (в том числе и гидроэнергоресурсы). В настоящее время Китай ежегодно лишает Россию двух млрд. км³ воды. Поэтому водообеспеченность каждой страны в будущем может зависеть от того, находятся ли истоки рек или участки их русел за пределами страны.

Наиболее зависимыми от «поставок» воды с территории стран-соседей являются Кувейт (100%), Туркменистан (97,1%), Египет (96,9%), Венгрия (94,2%), Молдова (91,4%), Бангладеш (91,3%), Нидерланды (87,9%).

Однако, в то же время, вопросы использования трансграничных вод по сути содержат в себе и немалый потенциал для сотрудничества. Так, еще 4500 лет назад в Месопотамии велась война за водоисточники между двумя шумерскими государствами-городами Лагаш и Умма. Тем не менее, впоследствии Лагаш и Умма сумели заключить соглашение, положившее конец их многолетнему спору из-за вод реки Тигр, а заключенный договор был признан самым ранним международным соглашением по разделу речных вод в истории человечества.

С тех пор соглашения, связанные с регулированием и разделом водных ресурсов стали обычной практикой межгосударственных договоренностей. По данным ФАО, к настоящему времени было заключено свыше 3,6 тысячи договоров, напрямую затрагивающих международные водные ресурсы. Каждый четверг члены Водного трибунала собираются на центральной площади Валенсии, чтобы публично разрешить конфликты, касающиеся распределения воды из восьми каналов, орошающих сельскохозяйственные угодья. Водный трибунал Валенсийской равнины, через который землевладельцы улаживают конфликты на протяжении уже нескольких веков, был включен в Список культурного наследия ЮНЕСКО.

Боливия и Перу создали Двустороннюю администрацию для совместного управления водами озера Титикака и предотвращения

потенциальных конфликтов. Арабские страны сотрудничают в вопросах регулирования общими водными ресурсами, создав Совет министров арабских стран по вопросам водопользования. Сложная ситуация существует в бассейне реки Меконг, однако вопросы удается решать мирным путем. Договор о водах Нила, подписанный Пакистаном и Индией в 1960 г., пережил несколько вооруженных конфликтов, но продолжает успешно работать. Можно привести и немало других примеров успешного сотрудничества в регулировании вод в трансграничных бассейнах.

Результаты исследования. В работе делается вывод, что в дальнейшем кризис, связанный с водообеспечением, будет только углубляться, и путь решения этой проблемы лежит в более эффективном и рациональном управлении водными ресурсами таким образом, чтобы умело балансировать между различными интересами и максимально извлечь и суммировать выгоды.

Анализ результатов. Продовольственный, топливный, климатический кризисы, кризис трансграничных бассейнов и многие другие кризисы сами по себе являются серьезными проблемами, но эффект их сочетания может иметь катастрофические последствия для глобальной устойчивости. Вода лежит в основе всех аспектов развития – это единственный посредник, который связывает различные отрасли хозяйства. Она является ключевым элементом «зеленого роста» и развития «зеленой экономики». Маловероятно, чтобы растущий спрос на воду мог быть удовлетворен лишь за счет мер по водообеспечению.

Заключение. Как подчеркивается в Докладе ООН, ключ к преодолению глобального водного кризиса лежит в нашей способности более эффективно управлять ее потреблением, не нанося вред другим государствам и будущим поколениям.

Литература

1. Горбанёв В.А. Общественная география зарубежного мира и России: учебник. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2014. 487 с.
2. Данилов-Данилян В.И., Лосев К.С.. Проблемы воды: экологические, экономические, социальные и политические аспекты. Российская Академия наук, Институт водных проблем. М.: Наука. 2006. 218 с.
3. Панин Г.Н., Дианский Н.А. Климатические изменения в Арктике, Северной Атлантике и Северный морской путь// ДАН, 2015. Т. 462, № 2. С. 217-222

4. Шикломанов И.А., Балонишникова Ж.А. Водопотребление и водообеспечение в мире: тренды, сценарии, последствия//Тр. Симпозиума «Водные ресурсы – гидрологические риски, управление и развитие». – МАГИ. 2003. № 281. С. 13-25
5. FAO.
www.fao.org/nr/water/aquastat/tables/WorldData-Withdrawal_eng.pdf
6. The UN World Water Development Report, 2015. Water for a Sustainable World. 122 с. Unesdoc.unesco.org/images/0023/002318/231823E.pdf
7. Unesco's Contribution to the UN World Water Development Report, 2015. Facing the Challenges. Case Studies and Indicators. 61 с. Unesdoc.unesco.org/images/0023/002321/232179E.pdf

Vladimir A. Gorbanyov

Doctor of Geography, Prof. of the Department of World Economy

Moscow State Institute of International Relations (University) for the Russian Foreign Ministry

Water Problem in the context of Globalization

Abstract

Fresh water is the basis of all aspects of development: it is the only mediator that links the different branches of the economy.

At constant river discharge world water consumption is growing very rapidly. If no adequate measures is taken, by 2030 humanity will face a 40% shortage of water supply. Global average provision of complete river flow resources per capita is decreasing and now stands at 7 thousand m³ / year. If in Norway, Canada, the Central African countries, New Zealand's water security is about 100 thousand m³ / year in Western Europe, most of Africa, the Middle East, China - one thousand cubic meters or less per year. Therefore, today we can talk about the global water crisis.

Agriculture is the main consumer of fresh water; the paper concludes that a rational approach to water resources management in agriculture - the main factor that can ensure global water security in the future.

The role of "virtual water" is emphasized in the paper which plays an important role in foreign trade. Water is present in the billions of tons of food and other products. Every resident of the United States, Europe consumes 3,0 m³ "virtual water" in the day in the form of food.

Significant impact on the water supply has a climate change which undoubtedly increase tension with water resources. During the period from 2030 to 2050 the costs of adaptation to the rise of global temperature will be \$ 70-100 billion. per year, and 14-19 billion of which will be spent on the needs of water supply.

Another feature of water resources - the lack of political boundaries. Water basins are transboundary in nature. And it becomes a cause of diplomatic and even military conflicts.

The paper concludes that the crisis in the future, associated with the water supply, will only deepen, and the way to solve this problem lies in a more efficient and rational management of water resources so as to skillfully balance between different interests and to extract and summarize the most benefit.

Keywords: consumption of fresh water, agriculture, "virtual water", climate change, transboundary, water resources management.

References

1. Gorbanjov V.A. Obshhestvennaja geografija zarubezhnogo mira i Rossii: uchebnik. M.: JuNITI-DANA. 2014. 487 s.
2. Danilov-Daniljan V.I., Losev K.S.. Problemy vody: jekologicheskie, jekonomicheskie, social'nye i politicheskie aspekty. Rossijskaja Akademija nauk, Institut vodnyh problem. M.: Nauka. 2006. 218 s.
3. Panin G.N., Dianskij N.A. Klimaticheskie izmenenija v Arktike, Severnoj Atlantike i Severnyj morskoy put'// DAN, 2015. T. 462, № 2. S. 217-222
4. Shiklomanov I.A., Balonishnikova Zh.A. Vodopotreblenie i vodoobespechenie v mire: trendy, scenarii, posledstvija//Tr. Simpoziuma «Vodnye resursy – gidrologicheskie riski, upravlenie i razvitie». – MAGI. 2003. № 281. S. 13-25
5. FAO. [Электронный ресурс]
www.fao.org/nr/water/aquastat/tables/WorldData-Withdrawal_eng.pdf
(Дата обращения: 12.12.2016)
6. The UN World Water Development Report, 2015. Water for a Sustainable World. 122 p. [Электронный ресурс]

Unesdoc.unesco.org/images/0023/002318/231823E.pdf (Дата обращения: 12.12.2016)

7. Unesco's Contribution to the UN World Water Development Report, 2015. Facing the Challenges. Case Studies and Indicators. 61 p.

[Электронный ресурс]

Unesdoc.unesco.org/images/0023/002321/232179E.pdf (Дата обращения: 12.12.2016)

Горбанёв Владимир Афанасьевич, доктор географических наук, профессор
кафедры мировой экономики,
Россия
vlgorbanyov@gmail.com