



Вода всего мира: достаточно ли ее ?



Всемирная
Метеорологическая
Организация



Вода всего мира: достаточно ли ее ?



Всемирная
Метеорологическая
Организация



1997, Всемирная Метеорологическая Организация/Организация
Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
ВМО-№ 857

ISBN 92-63-40857-2

ПРИМЕЧАНИЕ

Употребляемые обозначения и изложение материала в настоящем издании не означают выражения со стороны Секретариата Всемирной Метеорологической Организации какого бы то ни было мнения относительно правового статуса той или иной страны, территории, города или района, или их властей, или относительно делимитации их границ.

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
ПРЕДИСЛОВИЕ	5
Вода — вопрос жизни и смерти	7
Сколько на Земле пресной воды?	7
Оценка водных ресурсов	9
Достаточно ли воды?	10
Основа для оценки	11
Кто оценивает?	12
Использование воды	13
Непроизводительный расход воды	15
Загрязнение воды.....	16
Вода и здоровье человека.....	18
Водные ресурсы в состоянии стресса	19
Мир истощающихся запасов воды	20
В направлении глобальной водной стратегии	20
Вывод	21



ПРЕДИСЛОВИЕ

Обеспеченность пресной водой является одним из ключевых вопросов, стоящих сегодня перед человечеством; в определенной степени это — самый главный вопрос, поскольку связанные с ним проблемы влияют на жизнь многих миллионов людей. Более того, в течение предстоящих 50 лет проблемы, связанные с недостатком воды или загрязнением водных объектов, скажутся по существу на каждом жителе планеты.

Районы мира, испытывающие недостаток в воде, продолжают расти по площади и количеству. Тревожит то, что увеличивающееся народонаселение требует все больше воды, причем этот неограниченный ресурс должен также удовлетворять потребности всех других форм жизни. Результатом этого может быть серия местных и региональных катастроф и столкновений, ведущих к кризису глобальных размеров. Действительно, вопросы, связанные с запасами пресной воды мира, высвечивают дилемму, стоящую перед всем человечеством, — можно ли конкуренцию между окружающей средой и развитием превратить в партнерство между ними для достижения устойчивого развития?

Эта дилемма, на которой сосредоточено внимание многих организаций, рассматривалась на ряде недавно проведенных конференций, а именно Международной конференции по водным ресурсам и окружающей среде (Дублин, 1992 г.) и Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (КООНОСР, Рио-де-Жанейро, 1992 г.). В дублинских принципах и в Повестке дня на XXI век, включившей в себя эти принципы, в главе, посвященной пресной воде, ясно показано, что вода является ключом к устойчивому развитию. Следуя призыву, прозвучавшему в 1994 г. на второй сессии Комиссии Организации Объединенных Наций по

устойчивому развитию (КУР), ряд агентств системы Организации Объединенных Наций, включая Всемирную Метеорологическую Организацию (ВМО) и Организацию Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) при сотрудничестве со Стокгольмским институтом окружающей среды, провели всестороннюю оценку всемирных запасов пресной воды. На основе этой работы в настоящей брошюре рассматриваются следующие вопросы:

- оценка снабжения мира пресной водой; и
- обеспеченность этими водными ресурсами и использование их.

Цель настоящей брошюры состоит в том, чтобы привлечь внимание всех заинтересованных к срочной необходимости в расширении мониторинга и оценки водных ресурсов в реках и водоносных слоях, особенно в бассейнах региональных или международных рек. Это жизненно важно для удовлетворения растущих потребностей сегодняшнего и завтрашнего дня в информации о водных ресурсах и в знаниях, необходимых для устойчивого развития.

Мы хотели бы также призвать национальные гидрологические службы, научно-исследовательские и учебные институты, а также водохозяйственные органы, проявить необходимую инициативу по разработке конкретных и наглядных планов и соответствующих стратегий осуществления, с тем чтобы внести наибольший вклад в национальную и региональную деятельность по оценке водных ресурсов в предстоящие годы.

Действия в отношении водных ресурсов должны предприниматься сегодня, с тем чтобы деятельность человека в XXI веке не была ограничена ввиду недостатка воды.

(Ф. Майор)
Генеральный директор
ЮНЕСКО

(Г. О. П. Обаси)
Генеральный секретарь
ВМО

Уильям Шекспир так описал круговорот воды в природе:

*«И ветры нам напрасно пели песни.
В отместку подняли они из моря
Зловредные туманы. Те дождем
На землю пали. Реки рассердились
И вышли, возгордясь, из берегов.»*

«Сон в летнюю ночь», акт 2, сцена I

Где бы она ни появлялась и какую бы форму ни принимала, каждая капля всемирных запасов воды участвует в круговороте воды в природе.

Вода — вопрос жизни и смерти

Невозможно себе представить мир без воды. В то же время фотографии Луны и Марса ясно показывают, какими могут быть условия без нее.

Вода необходима для питья, улучшения санитарных условий, сельского хозяйства, промышленности и бесчисленного количества других целей. Жизнь на Земле началась в воде; сегодня пресная вода приносит жизнь страдающим от жажды городам и выжженным зноем сельскохозяйственным культурам и обеспечивает условия жизни для множества живых существ. Однако вода может также означать смерть и разрушение. Самыми суровыми стихийными бедствиями являются наводнения, которые убивают больше людей и разрушают больше имущества, чем землетрясения, вулканические извержения или аналогичные опасные явления. Загрязненная вода несет в себе болезни и смерть для тех, кто ее пьет, и убивает птиц, рыбу и другие формы жизни, которым она нужна для выживания.

«Планировщики и лица, принимающие решения, требуют информацию о путях удовлетворения ожидаемых запросов и оценки последствий, от которых могут страдать водные системы и окружающая среда в результате водохозяйственной деятельности и загрязнения.»

План действий, Конференция ВМО/МБР по водным ресурсам, Сан-Хосе, Коста-Рика, 1996

Сколько на Земле пресной воды?

Вода — это одна из наиболее известных отличительных особенностей нашего мира:

- в жидком виде она заполняет озера, реки и водохранилища на поверхности Земли и окружающие нас моря и океаны;
 - в виде газа она присутствует как водяной пар в атмосфере;
 - в твердом виде она покрывает полярные регионы и высокие горы и преобразует пейзаж зимой;
 - большое количество воды хранится также в земле, как в почве, так и в лежащих под ней пористых образованиях, известных как водоносные слои;
 - вода присутствует в растениях и в наших телах — человек почти на 80 % состоит из воды.
- В гидрологическом цикле солнце постоянно испаряет воду в атмосферу. Некоторая часть этой воды возвращается на землю в виде дождя и снега. Часть этих осадков быстро

испаряется обратно в атмосферу. Другая часть стекает в озера и реки, откуда она начинает свой путь в море. Третья часть просачивается в почву и становится почвенной влагой или подземными водами. В естественных условиях подземные воды постепенно поступают обратно в поверхностные водоемы и представляют собой основной источник надежного речного стока. Растения содержат некоторую часть почвенной влаги и подземных вод в своих тканях и выделяют ее в атмосферу в процессе транспирации.

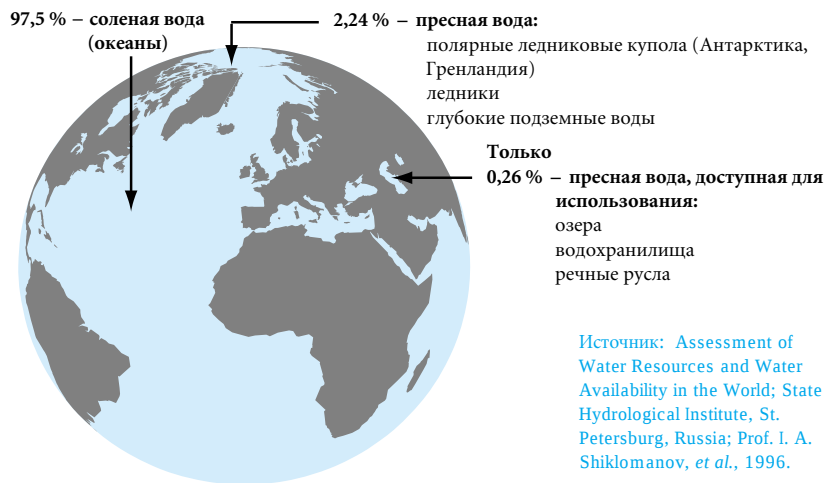
Гидрологический цикл перемещает по земному шару огромные количества воды. Некоторое такое перемещение является быстрым; среднее время нахождения капли воды в реке составляет около 16 дней, а в атмосфере — около восьми дней. Но это время может насчитывать столетия для ледника и десятки тысячелетий — для воды, неторопливо просачивающейся через глубокий водоносный слой. Водяные капли постоянно рециркулируют, неся в себе материал наносов от тысяч тонн в сутки в такой реке, как Ганг, до едва обнаруживаемых величин в водоносном слое.

Значительная часть воды в мире малоприспособлена для человеческих нужд, поскольку 97,5 % всей воды на Земле представляет собой соленую воду, и лишь 2,5 % — пресную воду, большая часть которой залегает глубоко или заморожена в Антарктике и Гренландии. Легко можно использовать лишь очень небольшое количество пресной воды в реках и озерах, в почве и в неглубоких водоносных слоях.

Таковы основные составляющие мировых водных ресурсов, питающихся осадками и талыми водами из ледников в некоторых районах и дополняющихся в некоторых местах осадочными росы и тумана. Они повсюду истощаются за счет испарения и транспирации. Во многих речных бассейнах плотины увеличивают объем хранящейся воды, искусственно пополняются водоносные слои, а вблизи

Обеспеченность пресной водой

Вода — «голубая» планета



Источник: Assessment of Water Resources and Water Availability in the World; State Hydrological Institute, St. Petersburg, Russia; Prof. I. A. Shiklomanov, et al., 1996.

морей к этим запасам добавляется небольшая часть опресненных морских вод. Ввиду изменчивости гидрологического цикла в пространстве и времени эти водные ресурсы далеко не постоянны. Однако это — ресурсы, потенциально пригодные для использования, и поэтому они имеют ценность для человечества.

Деятельность человека изменяет гидрологический цикл и может серьезно загрязнить имеющиеся водные ресурсы. Вырубка деревьев и удаление растительного покрова, изменение землепользования, расширение площадей с искусственными покрытиями, строительство плотин и каналов, межбассейновые переброски рек, обводнение и осушение и многие другие виды деятельности изменяют гидрологический баланс. Оценка

Глобальный сток на душу населения

Год	Средний сток
1970	12 900 м ³ /человека
1995	7 600 м ³ /человека

Источник: Assessment of Water Resources and Water Availability in the World; State Hydrological Institute, St. Petersburg, Russia; Prof. I. A. Shiklomanov, et al., 1996.

последствий таких изменений и использования человеком воды на заводах, в городах и на фермах требует детальных данных о количестве и качестве вод в данном месте или регионе. Кроме того, достаточные и надежные гидрологические данные являются предпосылкой для понимания глобальной климатической системы.

Оценка водных ресурсов

Оценка водных ресурсов (ОВР) обеспечивает основу для широкого круга деятельности, такой, как бытовое и промышленное водоснабжение, здравоохранение, выработка гидроэлектроэнергии, обводнение и осушение, уменьшение потерь от наводнений и засухи, меры по обеспечению продовольственной безопасности, навигация, туризм и защита водной экосистемы.

Источник: Всеобъемлющая оценка мировых ресурсов пресных вод,— доклад Комиссии по устойчивому развитию, 1997.



Кроме того, полученные данные содержат в себе сигналы об устойчивости различной деятельности, ведущейся в речных бассейнах, где производятся наблюдения. ОВР является средством и частью процесса принятия решений.

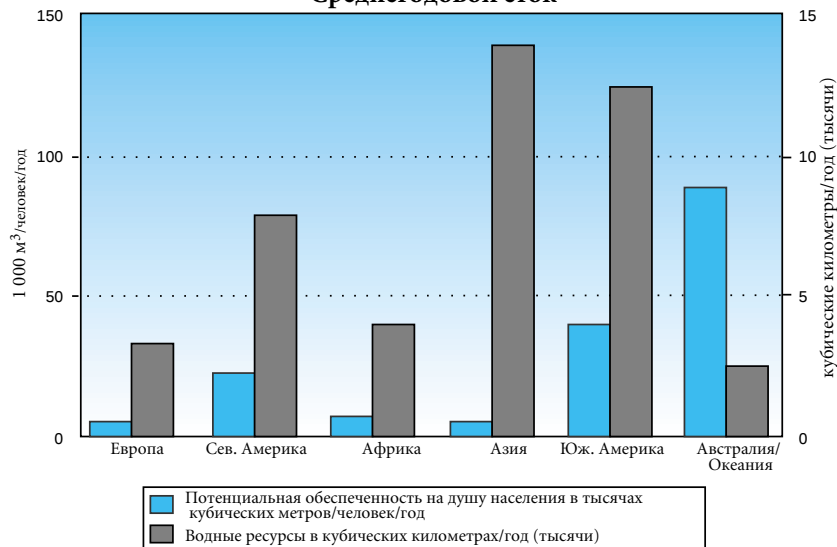
Существующее и будущее использование воды должно определяться с полным учетом качества вод и потребностей водной среды как полноправного пользователя этих ресурсов. Необходимо оценить альтернативы, уравновешивающие снабжение и спрос, которые позволяют, с одной стороны, сократить спрос, а, с другой — увеличить водообеспеченность. По мере увеличения нехватки воды и нарастания противоречий должны быть рассмотрены альтернативы использования и достигнут компромисс между широкомасштабным использованием, таким, как сельское хозяйство, и высокообъемным использованием, таким, как туризм и промышленность. ОВР часто дает возможность определить необходимость:

- в новых механизмах координации и интеграции;
- в новых законодательных и регламентирующих актах;
- в стратегиях и политике, учитывающих приоритеты пользователей и разрешение конфликтов.

Будут определены также необходимость в критически важных навыках и потребности в базе данных. Короче говоря, ОВР является предпосылкой для устойчивого освоения и рационального использования водных ресурсов страны.

ОВР может проводиться на нескольких уровнях. Речной бассейн все шире признается как наиболее подходящий уровень планирования. Вместо того, чтобы ждать завершения национальной или региональной оценки, разумно будет оценить раздельно такие потенциальные «горячие точки», как речные бассейны с интенсивной промышленностью или крупные городские центры, что позволит разработать план мероприятий по исправлению положения и избежать будущих проблем.

Среднегодовой сток



Достаточно ли воды?

Используя существующие данные, гидрологи провели ряд оценок среднегодового стока всех рек мира. Они рассматриваются как ориентиры для определения суммарных водных ресурсов земного шара, как поверхностных, так и подземных — конечного предела мировых водных ресурсов. Этот средний сток имеет интервал от 35 000 до 50 000 кубических километров в год, что, вероятно, составляет менее 1 % общего объема пресной воды и, очевидно, существуют значительные отклонения от этих цифр от года к году и от региона к региону. До 80 % общего годового расхода конкретной реки может иметь место во время паводков, вызываемых снеготаянием или обильными дождями, а шесть месяцев спустя она может превратиться в тонкий ручеек. Бассейн Амазонки площадью 5 870 000 км² занимает 4 % всей поверхности суши Земли. На нее приходится почти 16 % общего стока, а засушливые и полусухие зоны Земли дают лишь

Источник: *Assessment of Water Resources and Water Availability in the World*; State Hydrological Institute, St. Petersburg, Russia; Prof. I. A. Shiklomanov, et al., 1996.

Глобальная гидрологическая сеть

	Кол-во станций
• Осадки (самопишущие + несамопишущие)	194 000
• Испарение (бассейны + косвенные методы)	14 000
• Расход (самопишущие + несамопишущие)	64 000
• Твердый сток (взвешенные + донные наносы)	16 000
• Качество вод	44 000
• Подземные воды (уровень в наблюдательных скважинах)	146 000

Источник: Наставление ИНФОГИДРО ВМО, 1994.

2 % стока, несмотря на то, что занимают более 40 % площади суши.

Другая проблема состоит в том, что многие крупнейшие реки и наиболее важные водоносные слои проходят вдалеке от крупных городов с пригородами. Ввиду высокой стоимости транспортировки воды эти источники не могут использоваться для удовлетворения запросов. Кроме того, многие из этих крупных городов сбрасывают в поверхностные водоемы и подземные водоносные слои частично обработанные и необработанные сточные воды. Сбросы от промышленных процессов и вымывание шахтных и промышленных отходов на-

ряду с вымыванием остатков удобрений и пестицидов, используемых в сельском хозяйстве, увеличивают концентрацию загрязнения. В результате этого приблизительно лишь одна третья часть потенциальных ресурсов, вероятно, около 12 500 кубических километров в год, может быть направлена на удовлетворение людских потребностей, и это соотношение уменьшается по мере увеличения размеров

«Для эффективного управления водохозяйственной деятельностью необходимо измерение компонентов гидрологического цикла в качественном и количественном выражении, а также других характеристик окружающей среды, влияющих на водные ресурсы.»

База знаний — Дублинское заявление, МКВРОС, 1992

Национальные учреждения, собирающие данные

	Кол-во учреждений
Всего станций	480
Количество поверхностных вод	416
Подземные воды	189
Климатология	280
Расход наносов	158
Качество вод	220

Источник: Наставление ИНФОГИДРО ВМО, 1994.

загрязнения. Таков объем имеющихся ресурсов пресной воды на земном шаре.

Основа для оценки

Для определения количества воды, имеющейся для использования, необходимы регулярные

измерения гидрологических элементов, которые управляют водными ресурсами. Эти элементы включают осадки, испарение и речной сток, а также запасы воды в почве, водоносных слоях, водохранилищах и ледниках. Следует также регулярно измерять качество, количество и био-

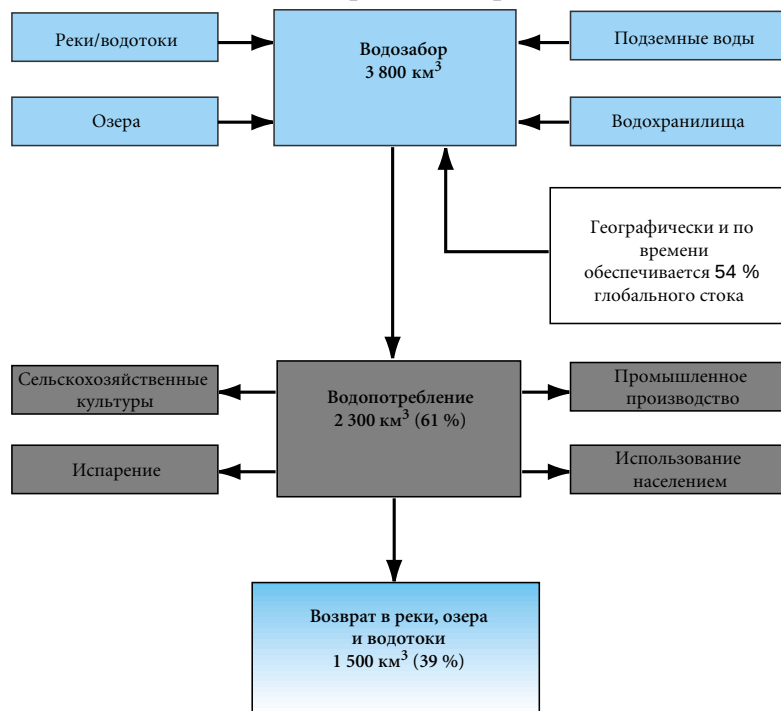
логические характеристики воды. Таблица на с. 11 дает возможность судить об общем количестве приборов в глобальной гидрологической сети, предназначенной для измерения этих различных элементов. Анализ регистрации данных с этой сети, которая представляет собой общую сумму сетей почти 200 стран и территорий, является единственным нашим источником знаний о мировых водных ресурсах от самых

маленьких речных бассейнов до глобального масштаба и от часов и дней до долгосрочных средних.

Несмотря на большое общее количество станций, охват сети весьма недостаточен, особенно, что парадоксально, в развивающемся мире, где потребность в данных о воде самая высокая. Действительно, национальные сети в большей части развивающегося мира приходят в упадок до такой степени, что многие страны менее способны определить свои водные ресурсы в 1997 г., чем это было в 1967 г. Проблема также состоит в объединении этих данных на региональной и глобальной основе. Улучшению этой ситуации способствовало создание Глобального центра данных о стоке в Кобленце, Германия, и сотрудничающего с ВМО центра ГСМОС по качеству поверхностных и подземных вод в Берлингтоне, Канада. Тем не менее, ряд стран еще не представил данные в эти центры. По имеющимся в настоящее время зарегистрированным данным чрезвычайно трудно определить состояние мировых водных ресурсов и, в частности, в конкретных регионах или речных бассейнах, а также за конкретный год, месяц или день. Однако такая информация жизненно важна для целей инвестиций, а также для углубления научных знаний.

Парадоксально, что правительства и учреждения охотно инвестируют многомиллионные средства в проекты, которые не имеют надежного гидрологического обоснования, и, следовательно, могут быть неустойчивыми, но при этом не желают потратить гораздо меньшие суммы, необходимые для обеспечения сбора и обработки данных с целью удовлетворения нынешних и будущих потребностей и для демонстрации устойчивости проекта. Обычным аргументом является якобы отсутствие времени для сбора данных. В ответ на это можно заявить, что именно сейчас пришло время начать сбор данных для будущего, используя, тем временем, методы быстрой оценки.

Глобальный водозабор и водопотребление (1995 г.)



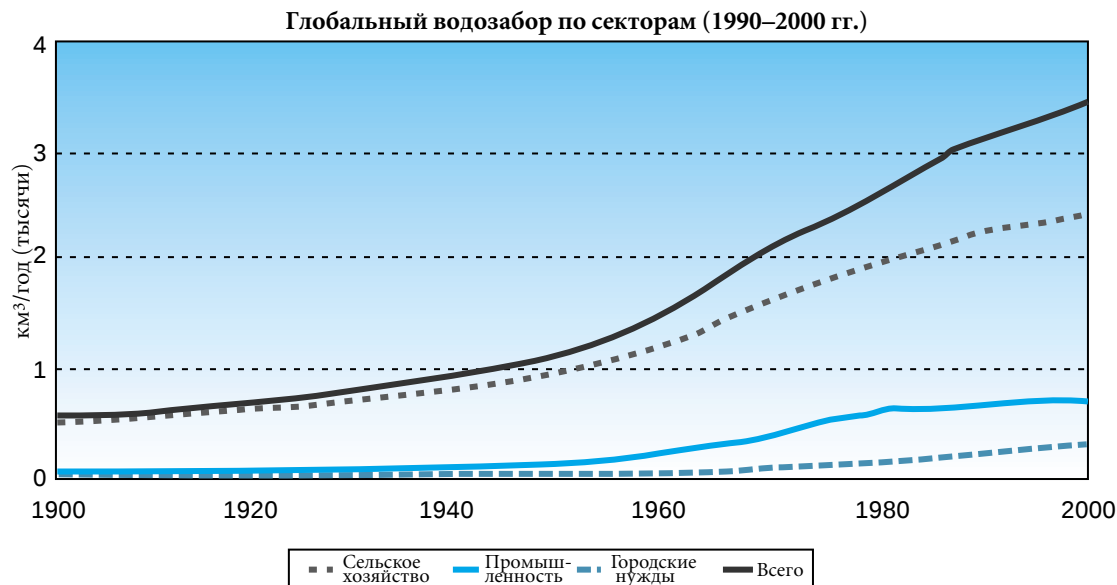
Кто оценивает?

Напрашивается аналогия между ролью гидрологических служб при выполнении водных проектов и ролью финансовых учреждений. Банки предоставляют финансовые ресурсы, которые дают возможность предприятиям расти и действовать. Гидрологические службы предоставляют знания о водных ресурсах, позволяющие деятельности и проектам осуществляться и функционировать.

Учитывая упомянутые выше трудности, ВМО при сотрудничестве со Всемирным банком, Европейский союзом и другими учреждениями приступила к созданию Всемирной системы

Источник: *Assessment of Water Resources and Water Availability in the World*; State Hydrological Institute, St. Petersburg, Russia; Prof. I. A. Shiklomanov, et al., 1996.

Источник: Assessment of Water Resources and Water Availability in the World; State Hydrological Institute, St. Petersburg, Russia; Prof. I. A. Shiklomanov, *et al.*, 1996.



наблюдений за гидрологическим циклом (ВСНГЦ). Предполагается, что эта система будет обеспечивать данные о количестве и качестве водных ресурсов в почти оперативном режиме с сети, насчитывающей около 1000 станций, расположенных на крупнейших реках мира, включая реки, протекающие через несколько государств. Началась работа по созданию сети в странах, окружающих Средиземное море, и в Южной Африке.

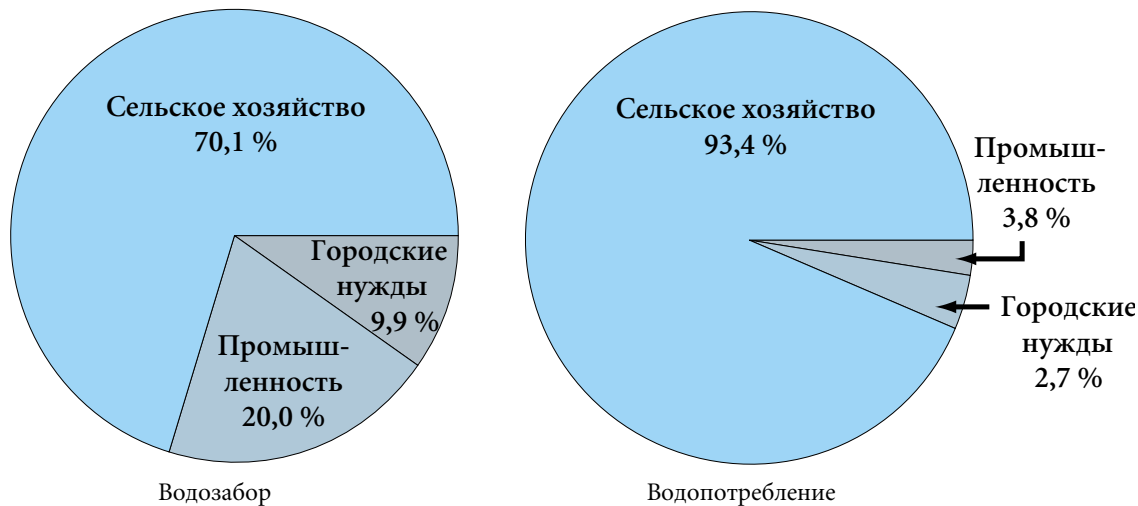
Использование воды

При том, что ресурсы уменьшаются, глобальная потребность в воде, наоборот, возрастает. Расчеты показывают, что между 1900 и 1995 гг. водопользование возросло в шесть-семь раз, что более чем в два раза превзошло темпы роста населения за тот же период. Согласно прогнозам, население мира к 2025 г. достигнет

8,3 миллиарда, а к 2050 г. составит 10–12 миллиардов человек. Из сегодняшнего рассчитанного глобального спроса на воду, составляющего около 4000 кубических километров в год, на сельское хозяйство, по всей вероятности, приходится более 80 %, главным образом для орошения. Но при этом существенный объем воды используется промышленностью для производства энергии и для многих других целей, включая бытовое потребление. Данные о водопользовании даже более разрозненны, а иногда менее надежны, чем данные о водных ресурсах, главным образом в связи с отсутствием измерений во многих странах.

С самого зарождения цивилизации люди для удовлетворения своих запросов в воде изменяли гидрологический цикл, роя колодцы и скважины, строя водохранилища, акведуки, системы водоснабжения, системы осушения и обводнения и тому подобные сооружения.

Современная структура водозабора и потребления по секторам



Источник: Assessment of Water Resources and Water Availability in the World; State Hydrological Institute, St. Petersburg, Russia; Prof. I. A. Shiklomanov, *et al.*, 1996.

Правительственные и государственные органы тратят крупные суммы денег на разработку и обслуживание этих сооружений. Одним из путей содействия такой деятельности является осуществление инициатив в рамках Международного десятилетия снабжения питьевой водой и санитарии, направленного на улучшение обслуживания водой развивающегося мира. Однако, несмотря на такие инициативы, в 1995 г. около 20 % населения земного шара в 5,7 млрд человек все еще не имело безопасного и надежного водоснабжения, а более 50 % жило в антисанитарных условиях. Отсутствие такого обслуживания является одной из причин, почему более миллиарда человек живет в нищете.

Растущий спрос на воду создает трудности с обеспеченностью водными ресурсами во многих частях мира. Так как из некоторых рек забирается слишком много воды, их сток ниже по течению уменьшается, а озера мелеют. Во время засушливых периодов большая часть стока многих рек формируется из

сточных вод. Уровни подземных вод в некоторых водоносных слоях уменьшились на десятки метров ввиду чрезмерной откачки, затрудняя и делая более дорогостоящим извлечение дополнительной воды. Это привело к оседанию почвы. Уменьшение уровней подземных вод сократило меженный сток многих рек, питающихся подземными водами, и привело к тому, что некоторые из них полностью исчезли. Из многих водоносных слоев откачивается больше воды, чем поступает за счет естественного пополнения, обусловленного просачиванием осадков и талых вод. Это очень серьезно для небольших островов, поскольку приводит к вторжению морской воды. Это также серьезно для засушливых районов, где водоносные слои содержат «ископаемую» воду и нет возможности для восполнения в сложившихся климатических условиях.

Аральское море — пример чрезмерной эксплуатации водных ресурсов

Проблема Аральского моря является наглядным примером чрезмерного использования водных ресурсов. Питаемое стоком рек Амударья и Сырдарья объемом около 50 кубических километров воды в год, это море было четвертым по величине крупнейшим закрытым водоемом в мире. С 1960 г. большая часть стока этих рек стала разбираться для полива хлопка, риса и других культур. С этого времени площадь зеркала моря сократилась почти на 50 %, а соленость значительно возросла, при этом уровень моря упал на 15 метров, обнажив большую часть морского дна. Результат оказался катастрофическим для людей, живущих в бассейне Аральского моря. Рыбная промышленность остановилась. Соль, поднятая бурями с бывшего морского дна, токсична для людей и губительна для сельскохозяйственных культур, а неэффективная ирригация вызвала заболачивание и засоление. Эти и другие проблемы, такие, как загрязнение воды бытовыми и промышленными стоками, должны рассматриваться на фоне почти целиком разрушенной водной экосистемы. Восстановление моря зависит от согласованной программы, предпринимаемой пятью государствами бассейна, с тем чтобы добиться устойчивого развития и рационального ведения земельного и водного хозяйства, твердо основывающихся на адекватных знаниях водных ресурсов, включая их использование.

Непроизводительный расход воды

К сожалению, большая часть воды, извлекаемая для человеческой деятельности из поверхностных и подземных источников, не используется или используется весьма неэффективно. Например, при ирригации около 60 % воды просачивается в почву из каналов распределительной системы и теряется на испарение с каналов и с обнаженной почвы между растениями. Хуже того, просачивание вызывает заболачивание и засоление приблизительно 20 % поливных земель в мире, что приводит к

значительному сокращению урожаев. Другим следствием плохого земле- и водопользования является эрозия неорошаемых сельскохозяйственных земель. Эрозия ведет к потерям производства и ухудшает качество водных ресурсов ввиду проникновения в реки и водотоки больших объемов наносов, сокращая тем самым емкость водохранилищ. Во многих промышленных процессах вода используется неэффективно, без применения водосберегающих методов, таких, например, как рециркуляция.

Потери также имеют место в системах бытового водоснабжения, особенно там, где магистральные трубопроводы старые и плохо обслуживаются. В некоторых развивающихся странах нередко утечки 50 % воды наряду с

потерями, вызываемыми незаконными подсоединениями. Даже во многих развитых странах утечки могут достигать 25 % и более из всего объема водоснабжения. Имеют место также потери из канализации, отводящей сточные воды. И здесь нередко цифры утечки в 25–50 %, что может привести к серьезным проблемам загрязнения.

Загрязнение воды

В течение веков водотоки и реки представляли собой удобное место для сброса отходов. Когда население мира было небольшим, а промышленность и сельское хозяйство примитивными, это не вызывало проблем. Но условия изменились, когда начался рост городов и произошли революции в промышленности и сельском хозяйстве. Сегодня загрязнение в воду поступает из многих различных источников и часто в больших объемах. Некоторые формы такого загрязнения обусловлены отсутствием обработки сточных вод, промышленными сбросами, утечкой нефти из нефтехранилищ, осушением шахт и вымыванием шахтных отходов, а также вымыванием остатков сельскохозяйственных удобрений и пестицидов. Уровень загрязнения воды изменяется от одного региона к другому в зависимости от плотности городской застройки, практики ведения сельского хозяйства и промышленности и наличия или отсутствия систем сбора и обработки сточных вод.

В большинстве развивающихся стран необработанные сточные воды попадают в близлежащие водотоки, что также иногда происходит

и в странах развитого мира. Однако на протяжении последних 50 лет, главным образом под влиянием населения, правительства развитых стран приняли регламентирующие акты, направленные на охрану их национальных водных ресурсов. Они требуют проведения соответствующей обработки сточных вод так, чтобы воды, сбрасываемые в водоемы после обработки, отвечали стандартам, обеспечивающим минимальное воздействие на принимающие водные объекты. Такие системы позволяют повторно использовать воду в ряде речных бассейнов в Европе и Северной Америке. Однако остается наследие прошлого загрязнения, удерживаемого речными наносами и отвалами шахтных отходов, которое будет продолжать преследовать развитый мир ещё в течение многих лет. Сброс тяжелых металлов, таких, как свинец, ртуть, серебро и хром, которые весьма токсичны для водной среды, также является одной из этих унаследованных

проблем. Некоторые тяжелые металлы накапливаются в организмах рыб и затем употребляются в пищу людьми.

История загрязнения в развитом мире представляет собой модель вероятного сценария для других районов. Например, эвтрофикация водоемов, вызываемая присутствием в сточных водах фосфора и азота, которая сначала поразила озера в Европе и Северной Америке в 1950-х годах, сейчас распространилась на все континенты. Также широко распространились повышенные уровни нитратов в поверхностных и подземных водах, связанные с интенсивным ведением сельского хозяйства и большими объемами удобрений.

«Основные трудности заключаются в недостатке финансовых средств для проведения оценки водных ресурсов, разобщенной структуре гидрологических служб и нехватке квалифицированного персонала. Одновременно усложняется доступ развивающихся стран к передовой технологии сбора данных и управления ими.»

Глава 18, Повестка дня на XXI век, КООНОСР, 1992

Индекс нехватки воды

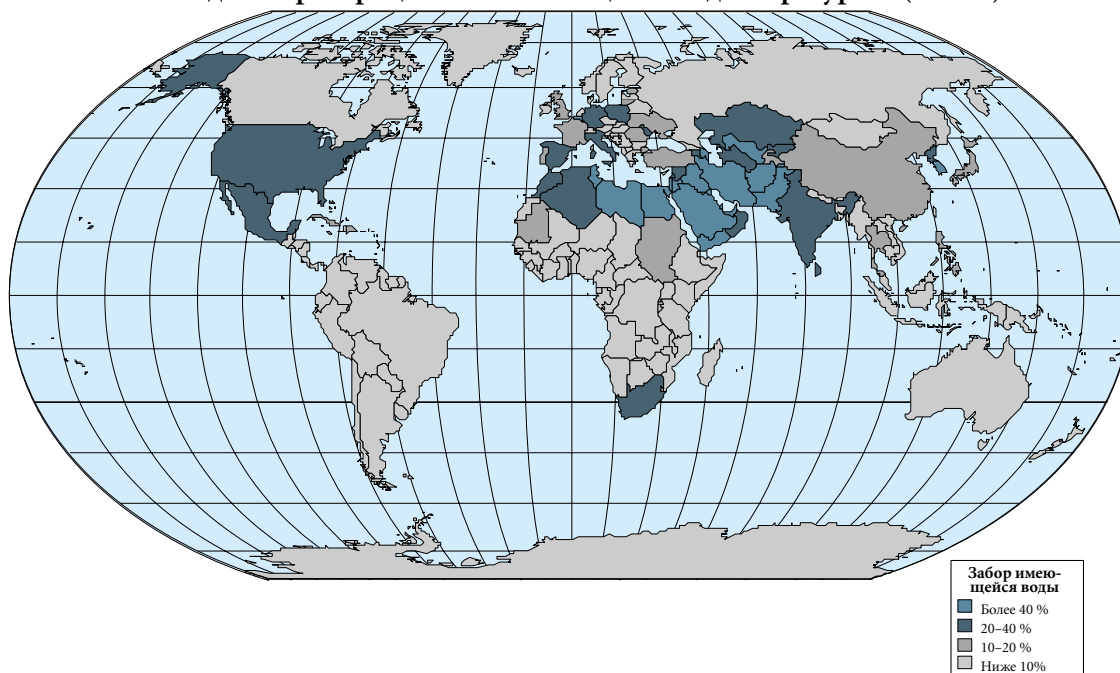
Водный стресс определяется как рассчитанный объем ежегодно используемых запасов воды в стране в процентах от общего количества оцененных водных ресурсов. Выделяются четыре уровня стресса:

- 1) **Низкий водный стресс** — страны, которые, согласно оценкам, используют менее 10 % имеющихся запасов воды, в целом не оказывают стресса на свои водные ресурсы.
- 2) **Умеренный водный стресс** — там, где использование воды, согласно оценкам, находится в диапазоне от 10 до 20 % имеющихся ресурсов, вода становится фактором, ограничивающим развитие. Необходимы меры по сокращению спроса, и требуются инвестиции для увеличения снабжения.
- 3) **Средний-высокий водный стресс** — здесь водопользование находится в диапазоне от 20 до 40 %, и необходимо тщательное управление для обеспечения того, чтобы использование оставалось устойчивым. Должны быть решены вопросы конкуренции между различными видами использования воды человеком, обращая внимание на обеспечение того, чтобы сток был достаточным для водных экосистем.
- 4) **Высокий водный стресс** — использование более 40 % имеющихся ресурсов указывает на положение нехватки, и вода часто используется с интенсивностью, превышающей естественное восполнение. Должны разрабатываться альтернативные источники, например опреснение, и необходимо срочно обратить внимание на интенсивное управление ресурсами и спрос на них. Такой характер использования, по всей вероятности, не является устойчивым, и нехватка воды становится ограничивающим фактором для экономического роста.

Многие из приблизительно 100 000 коммерческих химических веществ, применяемых сегодня в мире, создают трудности, если они сбрасываются в водные экосистемы, что происходит, например, при аварийных разливах. Другая группа проблем связана с влажными и сухими выпадениями материалов, переносимых в атмосфере. Они являются результатом выбросов из промышленных районов и от двигателей внутреннего сгорания.

В течение некоторого времени уже наблюдаются последствия кислотных дождей для водной среды в Европе и Северной Америке и становятся очевидными в других частях мира. Пресноводное загрязнение, в конечном итоге, становится морским загрязнением. Около 80 % морского загрязнения поступает с суши, поэтому здоровье морской среды определяется состоянием наших рек.

Водозабор в процентах от имеющихся водных ресурсов (1995 г.)



Источник: Всеобъемлющая оценка мировых ресурсов пресных вод,— доклад Комиссии по устойчивому развитию, 1997.

Вода и здоровье человека

Здоровье человека зависит от безопасного и надежного снабжения водой и хороших санитарных условий. В развитом мире такое водообеспечение, как правило, само собой разумеется, но в развивающемся мире его ценят те, кто его имеет, и стремятся к нему те, кто не имеет. Согласно оценкам, в любой конкретный момент времени около половины людей, живущих в развивающихся странах, страдает от болезней, связанных с водой и вызываемых непосредственно инфекциями или косвенно организмами-переносчиками болезней, размножающимися в воде, такими, как комары. Среди наиболее распространенных таких болезней отмечаются диарея, инфекции, переносимые червями-паразитами, речная

слепота и малярия. Согласно оценкам, более пяти миллионов людей умирают ежегодно по причине заболеваний, связанных с потреблением загрязненной воды, из-за недостаточных санитарных условий и элементарной гигиены. Вспышки холеры могут унести жизни сотен человек и стоить сотни миллионов долларов потерянного дохода. В развитом мире тревогу вызывает влияние на здоровье человека наличия различных химических веществ в питьевой воде, например высокие уровни нитратов, но свидетельства таких последствий в количественном выражении определить нелегко. Загрязняющие вещества могут накапливаться в телах моллюсков до такого уровня, что они могут нанести вред людям, которые их едят; например, болезнь Миниматы возникает при употреблении в пищу морских продуктов, зараженных ртутью от промышленных отходов.

Более наглядным является влияние загрязнения на дикую флору и фауну. Сюда входят смерть, утончение оболочки яиц, сокращение популяций, уменьшение успеха искусственного разведения, родовые дефекты и разнообразные другие последствия для здоровья птиц, рыб и других форм жизни в реках, озерах, на увлажненных землях и в дельтах. Они, разумеется, проявляются в местах накопления загрязняющих веществ, таких, как эстуарии, лагуны и заливы прибрежной зоны. Это также места, где наиболее ощущается результат строительства плотин, каналов или аналогичных инженерных сооружений. Изменения условий водной среды в результате деятельности человека могут поставить под угрозу различные виды жизни в ней, а иногда привести к их уменьшению или частичному или полному исчезновению.

Водные ресурсы в состоянии стресса

Нехватка в воде возникает тогда, когда снабжение водой не может удовлетворить спрос. Объем водных ресурсов и практика водопользования значительно различаются на земном шаре от одной страны к другой, как различаются уровни их экономического развития. Широко применяемой мерой определения состояния национальной экономики является доля валового национального продукта, приходящаяся на душу населения. Аналогичным индексом уровня освоения национальных водных ресурсов и стресса, оказываемого на них спросом на воду, является объем используемой воды в процентах от имеющихся водных ресурсов.

«Оценка водных ресурсов состоит в определении источников, протяженности, надежности и качества водных ресурсов, на которых основывается определение возможностей их использования и контроля.»

Доклад об оценке водных ресурсов,
ВМО/ЮНЕСКО, 1991

Рисунок на с. 18 показывает глобальное распределение этого индекса, при этом каждая страна подпадает под один из четырех классов начиная от менее 10 % до более 40 % использования имеющейся воды. Ясно, что водные ресурсы в настоящее время находятся под сильнейшим стрессом в странах средних широт северного полушария, где этот индекс достигает более 40 % в государствах, имеющих выход к Средиземному морю и прилегающим к нему морям. Этот регион включает как богатые, так и бедные страны, но по всему миру около двух миллиардов людей живут в странах, где валовой национальный продукт на душу населения не достигает 3 000 долл. США в год и где более 20 % имеющихся ресурсов уже используется. Эти государства менее всего защищены от стресса. Они не имеют ни дополнительных водных ресурсов, которые можно было бы использовать, ни финансов для того, чтобы не направлять развитие по пути интенсивной ирригации, характерной для многих из них.

В противоположность этому богатые страны имеют финансовые ресурсы, знания и опыт для решения проблем стресса, оказываемого на их водные ресурсы, с помощью таких методов, как межбассейновая переброска стока

рек и повышение запасов воды в водохранилищах, которые, впрочем, часто наносят вред водным экосистемам.

Изменение климата создает дополнительный вызванный деятельностью человека стресс, который, как правило, еще не принимается во внимание. При оценках и планировании водных ресурсов исходят из предположения, что прошлые наблюдения изменчивости являются отражением того, что произойдет в будущем.

Оценки Межправительственной группы экспертов по изменению климата указывают на повышение температуры, изменение режима осадков, повышенную изменчивость и подъем уровня моря. Все эти факторы непосредственно воздействуют на обеспеченность водными ресурсами. Глобальные модели еще не имеют точности, которая позволила бы выпустить сценарии возможного изменения на локальном уровне или уровне небольшого бассейна, однако очевидно, что последствиями явятся увеличение стресса на уже недостаточное водоснабжение, а также еще одно неизвестное, которое нужно будет учитывать при оценках и планировании водных ресурсов.

Мир истощающихся запасов воды

Разница между глобальными имеющимися ресурсами и объемом используемой воды может в будущем уменьшаться. Основным фактором является рост народонаселения. Как упомянуто ранее, согласно прогнозам, население мира к середине следующего столетия достигнет 12 миллиардов человек. Многие из этих людей, очевидно, будут жить в странах, где ситуация с водными ресурсами уже напряжена, поскольку разница между имеющимися ресурсами и спросом мала или отсутствует. Рост народонаселения усугубит эту ситуацию.

На рисунке на с. 18 показан глобальный водный сценарий. К 2025 г. указанные регионы стресса расширятся и охватят около двух третей населения мира. К 2050 г. они, вероятно, охватят большую часть земного шара. По мере

приближения кризиса и по мере того, как водные ресурсы станут все более истощенными, будет возрастать риск конфликтов из-за них. После 2025 г. изменение климата может также ухудшить условия, если количество осадков в крупных районах производства продовольствия уменьшится, а интенсивность испарения увеличится. Действительно, при увеличении на 50 % по сравнению с 1995 г. количества людей, которых нужно кормить, объем необходимой воды для производства продовольствия должен, согласно оценкам, увеличиться на 50–100 %. Большая часть увеличения производства продовольствия должна приходиться на орошаемые земли, а это, в свою очередь, потребует затраты больших средств на дальнюю переброску вод, плотины и т.п., при наличии таких средств. Усилятся конкуренция за эти водные ресурсы

со стороны растущих городов с пригородами, особенно в развивающемся мире, где городское население, как ожидается, увеличится с 37 % в 1995 г. до 56 % в 2025 г. Ввиду этой конкуренции может повыситься стоимость воды, взвинчивая цены на продовольствие

и вынуждая бедных фермеров к закрытию своих предприятий. Рост размеров и количества городов создаст еще большую концентрацию загрязнений, если не будут обеспечены санитарно-профилактические мероприятия.

В направлении глобальной водной стратегии

Срочные и решительные меры должны приниматься уже сейчас с целью избежания региональных

«Вода, вероятно, станет одним из ограничивающих ресурсов следующего столетия, также как таковым с разнообразными, часто конфликтующими, пользователями.»

Комиссия ООН по устойчивому развитию, вторая сессия, Нью-Йорк, 1994

водных кризисов в течение следующих 30 лет, которые могут предвещать кризис глобальных размеров в конце XXI столетия. Важной исходной тактикой в этой стратегии является изменение отношения к воде. Вода должна быть повсюду признана как ценный ресурс, без которого мы не можем обойтись. Следовательно, вода должна быть проблемой окружающей среды, занимающей первое место в планах действий, будь то правительств, учреждений или отдельных лиц. Без такого обязательства будет иллюзией считать, что другие меры, предложенные здесь, изменят ход событий в их движении к предстоящему кризису.

В связи с тем, что знания о воде, через посредство данных о воде, являются ключом к развитию — управлению, инвестициям, наращиванию потенциала и разработке политики, — правительства должны уделить высокий приоритет доступу к надежным данным о воде.

Все государства нуждаются в более тщательной и регулярной оценке своих водных ресурсов и должны измерять использование воды одинаковым образом, с тем чтобы создать базу научных знаний гидрологического цикла, важных для комплексного освоения и рационального использования водных ресурсов. Необходимо укрепить сети экспертов и учреждений для противодействия разобщенности, присущей водной отрасли как в национальном, так и в международном масштабе. Глобальные оценки ресурсов пресной воды должны перейти на более официальную основу в рамках системы Организации Объединенных Наций для достижения правительствами глобального водного консенсуса.

Эти оценки могут показать, например, достигается ли желаемая эффективность от усовершенствований в ирригации. Экономия, достигнутая за счет спрямления каналов, установки систем капельного орошения и более широкого использования сточных вод может удовлетворить большую часть предполагаемого дополнительного спроса вплоть до 2025 г.

Вывод

Оценка водных ресурсов, определение имеющихся источников водоснабжения, прогнозирование

будущего использования и представление вариантов развития и их потенциальных последствий, — все это является основой для устойчивой эксплуатации мировых водных ресурсов в будущем. Однако кирпичи здания оценки водных ресурсов — сети сбора гидрологических дан-

«Устойчивое развитие означает развитие, которое базируется на соответствующем понимании окружающей среды, — среды, где знания о водных ресурсах являются основой фактически всей деятельности человека.»

Доклад об оценке водных ресурсов,
ВМО/ЮНЕСКО, 1991

ных мира — находятся в плохом состоянии. Оценки ВМО и ЮНЕСКО показывают, что возможности и базы данных, необходимые для оценки водных ресурсов, к сожалению, отсутствуют во многих развивающихся регионах мира, особенно в Африке и частично в Латинской Америке и Азии. Некоторые меры, изложенные в рамке на с. 22, могут помочь странам исправить ошибки прошлого.

Природные ресурсы мира должны использоваться, защищаться и сохраняться для удовлетворения нужд нынешнего и будущих поколений. Оценка водных ресурсов является одним из ключевых средств обеспечения того, чтобы это произошло. ВМО и ЮНЕСКО будут продолжать играть свою роль в этой связи на международном уровне в рамках системы ООН.

А — Изменить подход

Нехватка и загрязнение воды являются симптомами экосистемы, находящейся под стрессом. Для постановки в глобальную повестку дня вопроса об устойчивой эксплуатации ценных водных ресурсов необходимы изменения в подходе и отношении, а также новаторское мышление и политические обязательства наряду с согласованными усилиями на местном, национальном, региональном и глобальном уровнях.

В — Оценить ресурсы

Сбор, хранение и анализ данных с указанием источников и пользователей пресной воды должны получить приоритет в национальном планировании.

С — Содействовать самообеспеченности

Требуется международные действия для преодоления указанных выше ограничений и оказания помощи тем странам, которые нуждаются в достижении самообеспеченности в части сбора надежной информации и проведения оценок водных ресурсов и устойчивой эксплуатации водных и других связанных с ними ресурсов.

Д — Повышать экономию и доходы

Фундаментом этих различных действий является повышение эффективности программ экономии и создания доходов. Это явится движущей силой для наращивания людского и организационного потенциала для преодоления и решения водных проблем. В наращивание потенциала входит просвещение и создание юридических рамок, институтов и информированного мнения, особенно среди женщин, подростков и членов добровольных обществ, с тем чтобы они были в состоянии принимать разумные решения по созданию устойчивого водного будущего.