



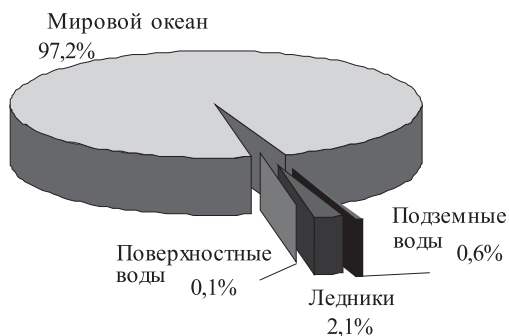
МИРОВЫЕ ГИДРОРЕСУРСЫ (СОСТОЯНИЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ПРОГНОЗЫ)

Представлена информация относительно гидроресурсов в регионах мира, в т.ч. ресурсов, связанных с запасами и обеспеченностью пресной водой, использованием водных ресурсов в целом. Описаны состояние и перспективы развития регионов мира в области водоресурсов и управления ими.

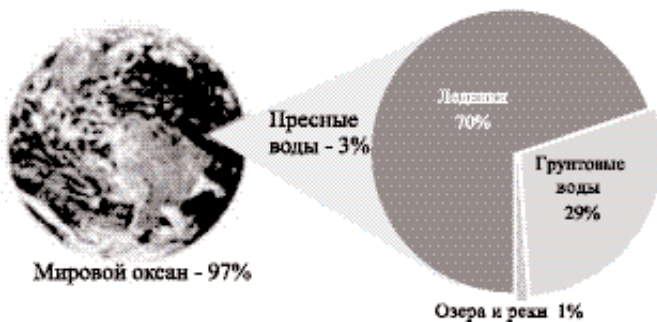
К л ю ч е в ы е с л о в а: гидроресурсы, гидроэнергетические ресурсы, регионы мира, потребление водных ресурсов, управление водными ресурсами.

Гидроресурсы играют ключевую роль во многих аспектах энергетического, экономического и социального развития стран мира. Изучение и анализ состояния водных ресурсов, их распределение, прогнозирование степени использования важно не только для эффективного управления водопользованием, но для национальных и местных экономических си-

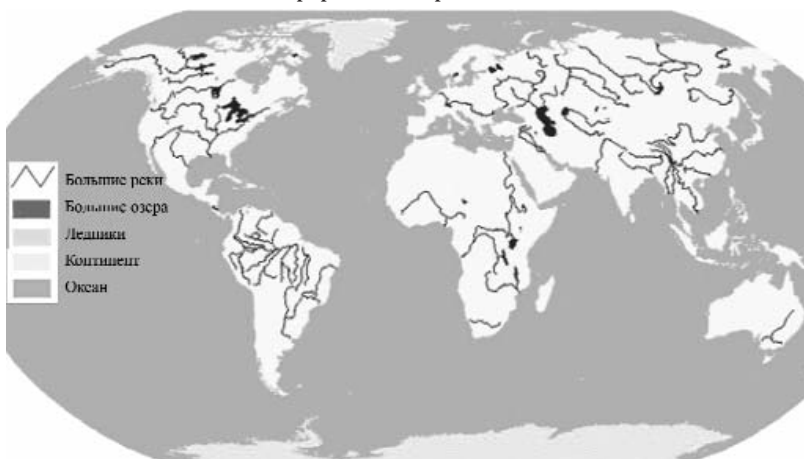
Распределение водных ресурсов в гидросфере



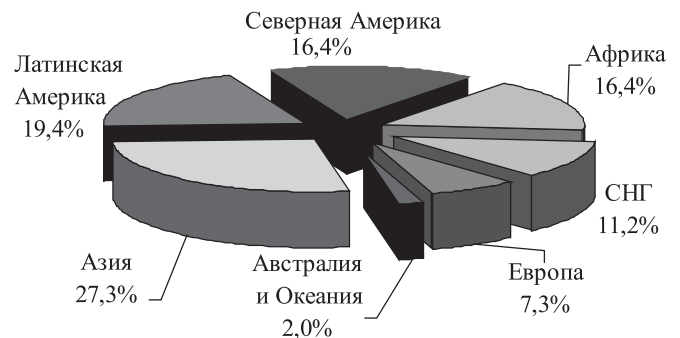
Состав водных ресурсов



Гидрорегионы мира



Гидроэнергетические ресурсы мира



стем и в целом для мировой экономики, социального благополучия, устойчивого энергетического развития.

Энергия и вода связаны теснейшим образом. Вода — незаменимый производственный ресурс для поставщиков электроэнергии, использующийся, например, при добыче сырья, охлаждении для обеспечения необходимых тепловых процессов, очистке, приведении в действие турбин, получении электроэнергии. С другой стороны, энергия требуется для обеспечения доступности и использования водных ресурсов человеком через их отбор, транспортировку, очистку, опреснение и орошение.

Проблема водных ресурсов очень актуальна. Об этом свидетельствуют следующие цифры и факты, составленные на основании доклада ООН о состоянии водных ресурсов мира 2016 г. и послания Генерального директора ЮНЕСКО г-жи Ирины Боковой по случаю Всемирного дня водных ресурсов, который отмечался 22 марта 2016 г.:

- потребление водных ресурсов сектором энергетики постоянно возрастает и в настоящее время составляет примерно 15 % от общемирового;

- потребление воды в секторе промышленного производства составляет около 4 % от мирового и, по имеющимся оценкам, к 2050 г. только в сфере обрабатывающей промышленности может увеличиться в 4 раза;



Региональная доступность водных ресурсов, % от мирового показателя

Показатель	Северная и Центральная Америка	Южная Америка	Европа	Африка	Азия	Австралия и Океания
Вода	15	26	8	11	36	4
Население	8	6	13	13	60	<1
Соотношение	1,9	4,3	0,61	0,84	0,6	4

Ресурсы пресной воды в среднем на душу населения, м³, по оценке Института мировых ресурсов

Страна	Ресурсы пресной воды в среднем на душу населения, м ³	Страна	Ресурсы пресной воды в среднем на душу населения, м ³
Европа		Азия	
Австрия	6729	Азербайджан	972
Беларусь	3745	Армения	2945
Бельгия	1152	Бангладеш	761
Болгария	2706	Вьетнам	4513
Великобритания	2422	Грузия	11315
Венгрия	594	Израиль	150
Германия	1297	Индия	1185
Греция	5246	Индонезия	13220
Дания	1110	Иран	1943
Ирландия	12045	Казахстан	5041
Испания	2605	Киргизия	9105
Италия	3170	Пакистан	350
Латвия	7238	Республика Корея	1357
Литва	4529	Таджикистан	10469
Молдова	236	Таиланд	3386
Нидерланды	676	Туркменистан	206
Норвегия	83735	Турция	3210
Польша	1404	Узбекистан	625
Португалия	3618	Филиппины	5877
Румыния	1951	Япония	3371
Россия	29944 ¹	Африка	
Словакия	9524	Алжир	440
Словения	2412	Ангола	13607
Украина	1096	Демократическая Республика Конго	16932
Финляндия	20466	Египет	30
Франция	2956	Марокко	963
Чешская Республика	1287	Нигерия	1620
Швейцария	5442	Танзания	2285
Швеция	19017	Австралия и Океания	
Эстония	9423	Австралия	24747
Америка		Новая Зеландия	81562
Аргентина	7506		
Боливия	34490	Среднемировой показатель	5418,3
Бразилия	30680		
Канада	90104		
Мексика	3998		
Чили	56042		
США	9628		

- с 1980-х годов мировое потребление пресноводных ресурсов постоянно возрастает примерно на 1% в год, что объясняется в основном увеличением спроса в развивающихся странах;

- более 700 млн. человек до сих пор не имеют доступа к чистой и безопасной воде, являющейся основой здорового образа жизни;

- более 1,4 млрд. рабочих мест, или 42% экономически активного населения в мире, находят-

ся в сильной зависимости от водных ресурсов;

- около 2 млрд. человек лишены доступа к улучшенным санитарно-техническим условиям;

- каждые три из четырех рабочих мест в мире зависят от водопотребления;

- неадекватные водоснабжение, санитария и гигиена приводят к глобальным экономическими потерям на сумму 260 млрд. долларов США ежегодно, что связано, главным образом, с потерей рабочего времени и производительности;

- 17% из 2,3 млн. регистрируемых ежегодно смертей в результате несчастных случаев на производстве обусловлены инфекционными заболеваниями и использованием неочищенной питьевой воды.

Далее представим характеристику и приведем основные данные относительно текущего состояния и использования водных ресурсов, а также основные перспективы в регионах мира.

Водные ресурсы стран мира

Страны мира обеспечены водными ресурсами крайне неравномерно. Наиболее обеспечены Бразилия (8233 км³), Россия (4508 км³), США (3051 км³), Канада (2902 км³), Индонезия (2838 км³), Китай (2830 км³), Колумбия (2132 км³), Перу (1913 км³), Индия (1880 км³), Конго (1283 км³), Венесуэла (1233 км³), Бангладеш (1211 км³), Бирма (1046 км³).

Больше всего водных ресурсов на душу населения имеется во Французской Гвиане (609091 м³), Исландии (539638 м³), Гайане (315858 м³), Суринаме (236893 м³), Конго (230125 м³), Папуа Новой Гвинее (121788 м³), Габоне (113260 м³), Бутане (113157 м³), Канаде (87255 м³), Норвегии (80134 м³), Новой Зеландии (77305 м³), Перу (66338 м³), Боливии (64215 м³), Либерии (61165 м³), Чили (54868 м³), Парагвае (53863 м³), Лаосе (53747 м³), Колумбии (47365 м³), Венесуэле (438463 м³), Панаме (43502 м³), Бразилии (42866 м³), Уругвае (41505 м³), Никарагуа (34710 м³), Фиджи (33827 м³), Центральной Африканской Республике (33280 м³), России (31833 м³).

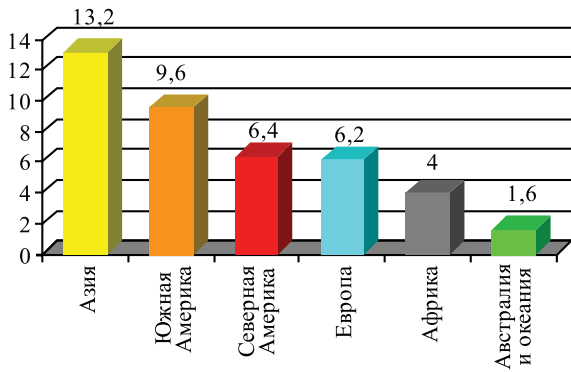
В среднем в мире на каждого человека приходится 24646 м³ (24650 тыс. литров) воды в год.

К странам с большими запасами грунтовых вод относятся Россия, Бразилия, а также ряд экваториальных африканских стран. Отметим, что в экваториальной и южной Африке проливные тропические дожди способствуют быстрому восстановлению запасов подземных вод.

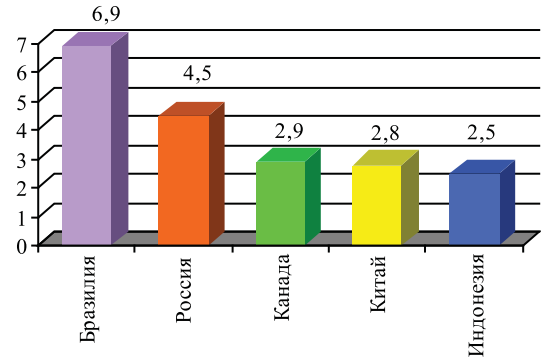
Нехватка чистой пресной поверхностной воды заставляет многие страны активнее использо-



Распределение водных ресурсов по регионам мира, тыс. км³



Крупнейшие страны мира по запасам пресной воды, тыс. км³



вать подземные воды. В Евросоюзе почти 70% всей воды, используемой потребителями, поступает из подземных водоносных слоев. В засушливых странах вода практически полностью добывается из подземных источников (Марокко – 75%, Тунис – 95%, Саудовская Аравия и Мальта – 100%).

Более 40% населения мира (около 2,5 млрд. чел.) живет в районах, испытывающих среднюю или острую нехватку воды. Предполагается, что к 2025 г. это число возрастет до 5,5 млрд. и составит две трети населения мира.

Подавляющая часть пресных вод содержится в ледниках Антарктиды, Гренландии, во льдах Арктики, в горных ледниках и образует запас, пока еще недоступный для использования.

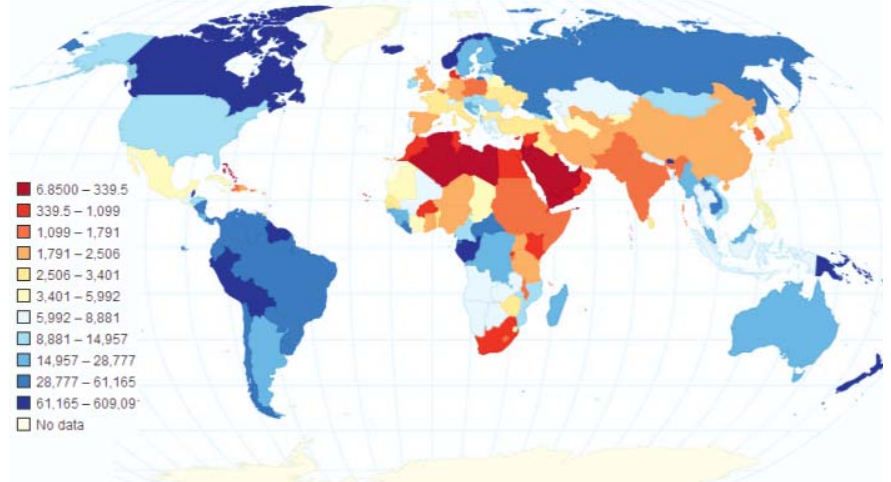
Страны мира сильно отличаются по запасам пресной воды. Ниже представлены страны с самыми большими ресурсами пресной воды. Рейтинг стран основан на абсолютных показателях и не совпадает с показателями на душу населения.

1. **Бразилия** (ресурсы – 6950 км³; на душу населения – 43,0 тыс. м³). Водные ресурсы Бразилии представлены огромным количеством рек, главная из которых Амазонка – величайшая река в мире.

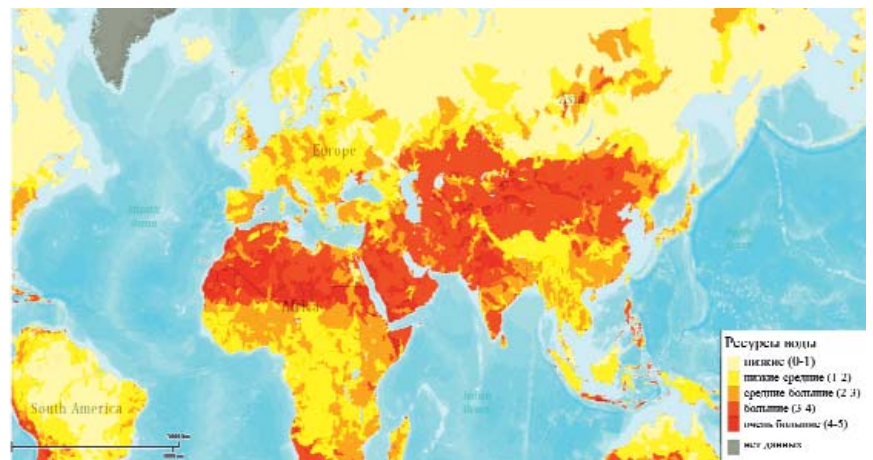
Бассейн Амазонки с притоками занимает почти треть этой страны. Такая гигантская система составляет пятую часть всех речных вод мира.

Реки Бразильского плоскогорья имеют значительный гидроэнергетический потенциал. Крупные озера страны – Мирим и Патос. Главные ее реки: Амазонка, Мадейра, Рио-Негру,

Объём водных ресурсов на душу населения, м³ в год



Распределение водных ресурсов по степени дефицитности

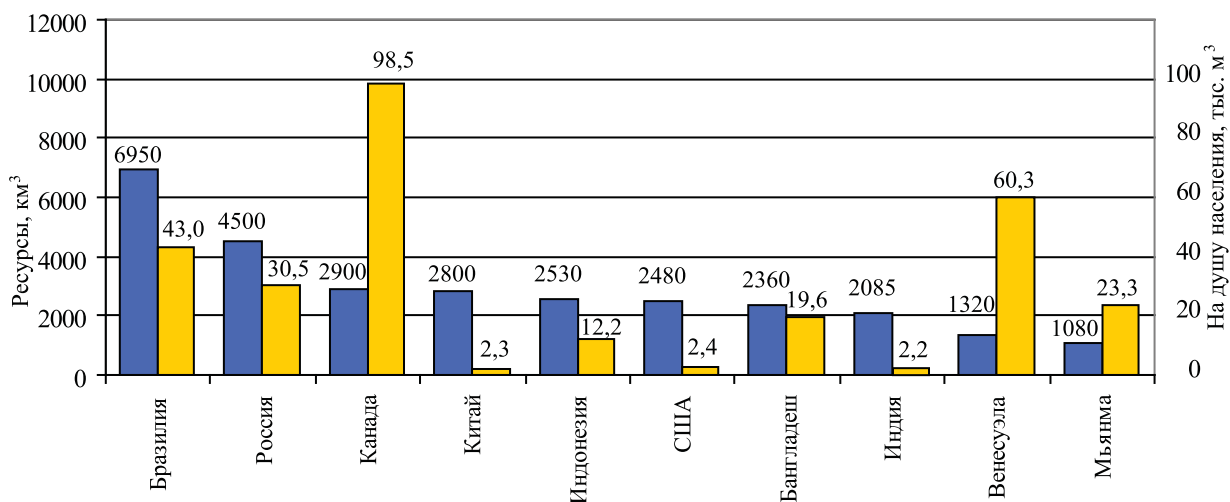


Запасы пресных подземных вод, карта опубликована Юнеско





Ресурсы пресной воды и показатели распределения воды на душу населения в ряде стран мира



Парана, Сан-Франсиску.

2. *Россия* (ресурсы — 4500 км³; на душу населения — 30,5 тыс. м³). Россия имеет более 20% мировых ресурсов пресных вод (без учета ледников и подземных вод).

Россия омывается водами 12 морей, принадлежащих трем океанам, имеет внутриматериковое

Каспийское море. На территории России насчитывается свыше 2,5 млн. больших и малых рек, более 2 млн. озер, сотни тысяч болот и других объектов водного фонда.

3. *Канада* (ресурсы — 2900 км³; на душу населения — 98,5 тыс. м³). Канада имеет 7% мировых возобновляемых ресурсов пресной воды и менее 1% общей численности населения мира. Обеспеченность водой на душу населения в Канаде — одна из самых высоких в мире.

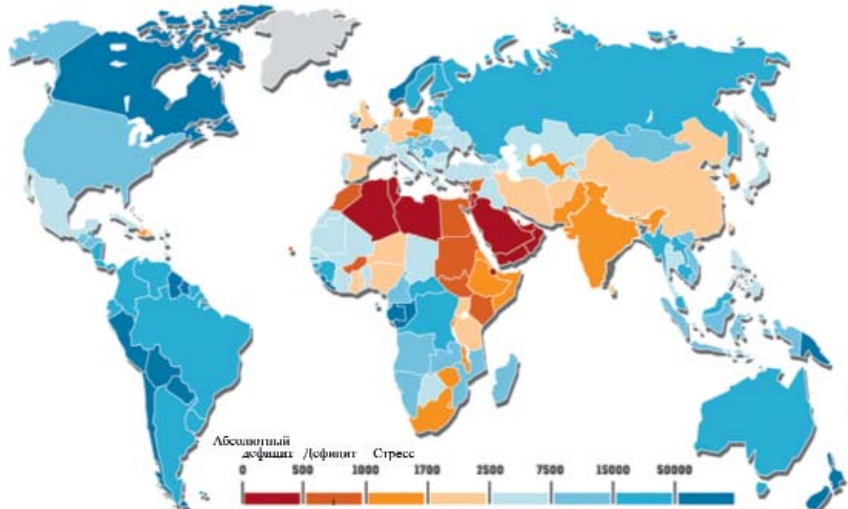
Большинство рек Канады принадлежат бассейну Атлантического и Северного Ледовитого океанов, часть рек впадает в Тихий океан.

Канада — одна из самых богатых озерами стран мира. На границе с США расположены Великие озера (Верхнее, Гурон, Эри, Онтарио), соединенные небольшими реками в огромный бассейн площадью более 240 тыс. км². Менее значительные озера лежат на территории Канадского щита (Большое Медвежье, Большое Невольничье, Атабаска, Виннипег, Виннипегосис) и др.

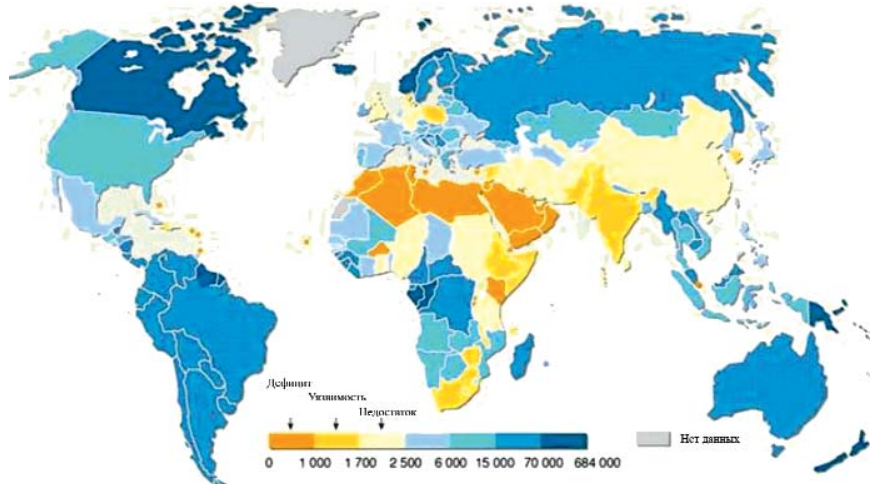
4. *Китай* (ресурсы — 2800 км³; на душу населения — 2,3 тыс. м³). Китай обладает 5–6% мировых запасов воды. Это самая густонаселенная страна в мире, но вода на ее территории распределена крайне неравномерно. На юге страны частые наводнения, север страны и центральные районы испытывают нехватку воды.

5. *Индонезия* (ресурсы — 2530 км³; на душу населения — 12,2 тыс. м³). Страна имеет особый рельеф территории и густую речную сеть. Круглый год выпадает достаточно большое количество осадков, из-за чего реки всегда

Доступность пресной воды в мире, м³ в год, по данным World Water Development Report



Обеспеченность пресной водой, м³ на человека в год





полноводны и играют значительную роль в системе ирригации.

6. *США* (ресурсы — 2480 км³; на душу населения — 2,4 тыс. м³). Страна занимает огромную территорию, на которой расположено множество рек и озер, обладает большими ресурсами пресной воды.

Вместе с тем, учитывая высокую численность населения, обеспеченность пресной водой на душу населения невысокая.

7. *Бангладеш* (ресурсы — 2360 км³; на душу населения — 19,6 тыс. м³) — одна из стран мира с очень высокой плотностью населения.

На территории Бангладеш протекает множество рек, при этом разливы крупных рек очень длительны. Страна имеет 58 трансграничных рек, и вопросы, возникающие при использовании трансграничных водных ресурсов, решаются с Индией. В стране остро стоит вопрос загрязнения воды.

8. *Индия* (ресурсы — 2085 км³; на душу населения — 2,2 тыс. м³). Страна имеет большое количество водных ресурсов. Наиболее значительные реки: Ганг, Инд, Брахмапутра, Годавари, Кришна, Нарбада, Маханади, Кавери. Многие из них имеют важное значение для орошения.

Вследствие огромной численности населения в Индии обеспеченность пресной водой на душу населения довольно низкая.

9. *Венесуэла* (ресурсы — 1320 км³; на душу населения — 60,3 тыс. м³). Почти половина из тысячи с лишним рек Венесуэлы сбегает с Анд и Гвианского плоскогорья в Ориноко — третью по величине реку Латинской Америки. Бассейн ее имеет площадь около 1 млн. км².

10. *Мьянма* (ресурсы — 1080 км³; на душу населения — 23,3 тыс. м³). Реки Мьянмы берут начало в горах и наполняются осадками. Более 80% годового пополнения рек — дождевое. Зимой реки мелеют, а некоторые из них, особенно в центральных областях, пересыхают.

Озер в Мьянме немного, крупнейшее из них — тектоническое озеро Индоджи на севере страны площадью 210 км².

Использование водных ресурсов.

Согласно докладу ООН за последнее столетие потребление воды более чем в два раза превысило темпы роста населения. Уже сейчас 2,8 млрд. человек (40% населения мира) в той или иной мере ис-

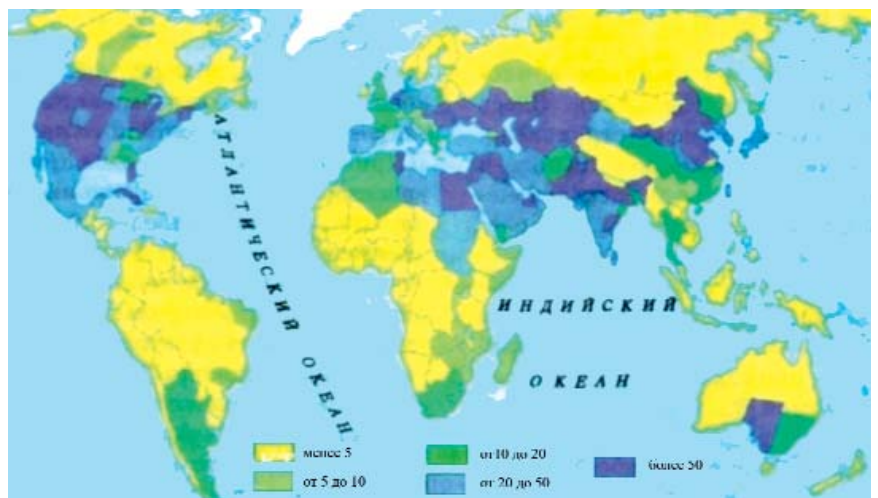
пытывают нехватку воды. Более 1,2 млрд. чел. живет в условиях нехватки воды (прежде всего это Северная Африка, Ближний Восток, а также некоторые регионы Китая и Индии).

Лидерами водопотребления в мире являются Туркменистан (5319 м³/год), Ирак (2525 м³/год), Казахстан (2345 м³/год), Узбекистан (2295 м³/год), Гайана (2161 м³/год), Кыргызстан (1989 м³/год), Таджикистан (1895 м³/год), Канада (1468 м³/год), Азербайджан (1415 м³/год), Суринам (1393 м³/год), Таиланд (1366 м³/год), Эквадор (1345 м³/год), Иран (1288 м³/год), Австралия (1218 м³/год), Болгария (1099 м³/год), Пакистан (1092 м³/год), Афганистан (1061 м³/год), Португалия (1088 м³/год), Судан (1025 м³/год), США (972,10 м³/год).

Самое высокое потребление воды по сравнению с собственными возобновляемыми запасами водных ресурсов характерно для Кувейта (2075%), Объединённых Арабских Эмиратов (1867%), Ливии (711,3%), Катара (381%), Саудовской Аравии (236,2%), Йемена (161,1%), Египта (94,69%).

На постсоветском пространстве этот показа-

Использование региональных водных ресурсов, %

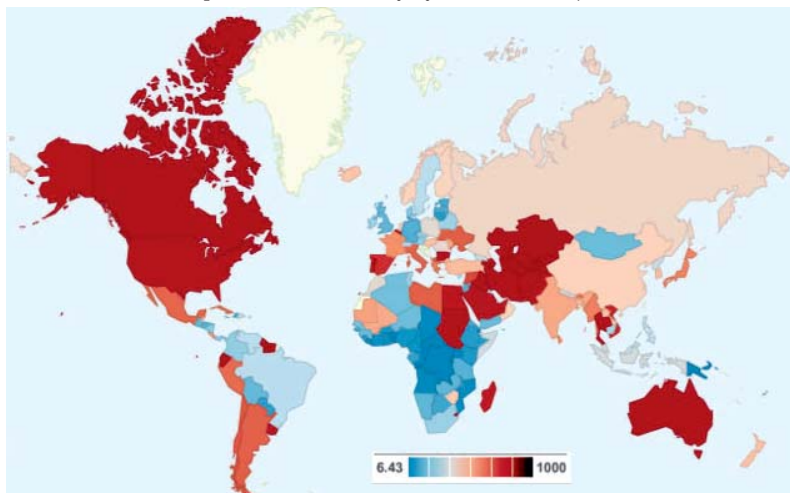


Процент населения, обеспеченный водой надлежащего качества

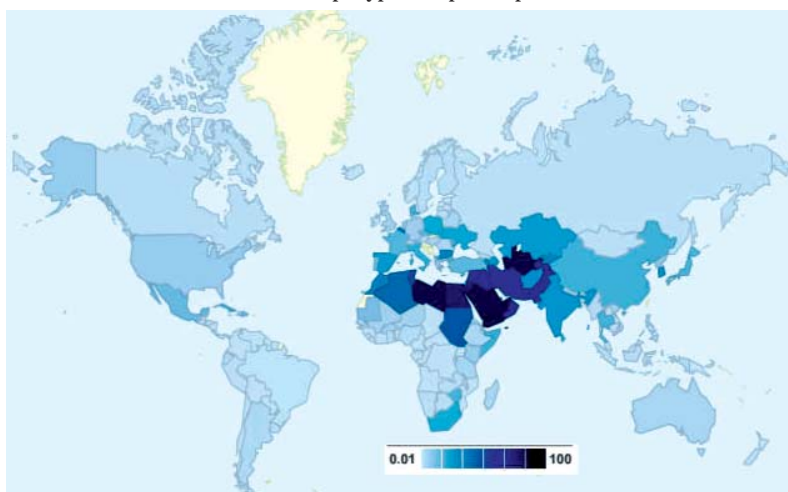




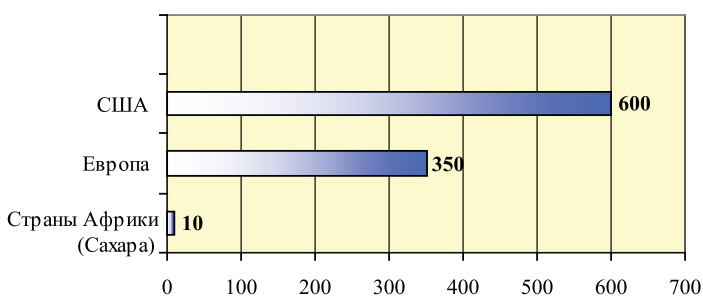
Потребление воды на душу населения, м³/год



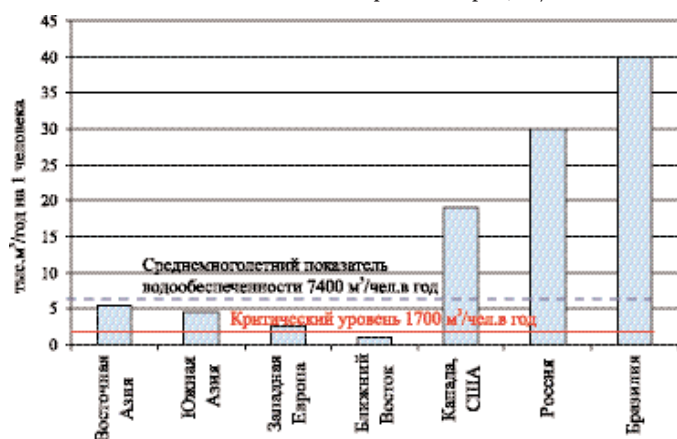
Процент потребляемой воды от общих запасов возобновляемых водных ресурсов стран мира



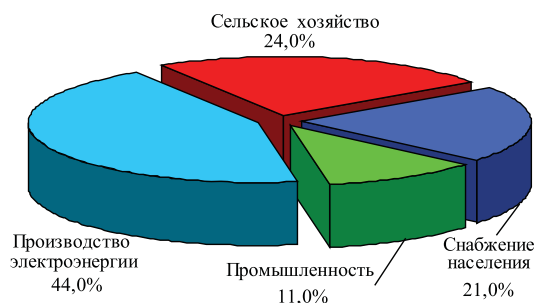
Потребление воды на душу населения, литров в день



Водообеспеченность населения разных стран, м³/чел. в год



Использование воды в Европе



тель такой: Узбекистан (115,7%), Туркменистан (99,59%), Таджикистан (74,84%), Кыргызстан (42,37%), Армения (36,39%), Азербайджан (34,75%), Казахстан (30,47%), Украина (26,88%), Молдавия (19,83%), Беларусь (4,81%), Грузия (2,56%), Россия (1,46%), Эстония (1,23%), Литва (1,07%), Латвия (0,81%).

Отметим, что для некоторых стран процент потребляемой воды от собственных запасов водных ресурсов превышает 100%. Это означает, что вода в страну импортируется или поступает трансгранично.

За последнее столетие потребление пресной воды в мире увеличилось вдвое, и гидроресурсы планеты не отвечают столь быстрому росту потребностей. По данным Всемирной комиссии по воде (World Commission on Water), в настоящее время на одного человека ежедневно требуется от 20 до 50 литров воды для питья, приготовления пищи и личной гигиены.

Использование воды различно в разных странах мира. К основным источникам спроса на воду относятся: производство электроэнергии, промышленное использование, сельское хозяйство, бытовое потребление.

Перспективы мировых регионов в области водных ресурсов.

Европа и Северная Америка. Жители Северной Америки имеют самые высокие в мире показатели потребления воды на душу населения, превышая европейский показатель в 2,5 раза. По различным оценкам, учитывающим хозяйственную деятельность, для поддержания уровня жизни среднего европейца или североамериканца в масштабах всего мирового населения понадобилось бы приблизительно в 3,5 раз больше ресурсов мира. В Америке встречаются районы, страдающие от нехватки воды, особенно среди коренного населения. Более 10 тыс. домашних хозяйств в резервациях Канады не имеют водопровода, а системы водоснабжения и канализации не соответствуют стандартам в каждой четвертой резервации. В Европе около 120 млн. человек не имеют доступа к чистой питьевой воде.



Важной проблемой в Европе и Северной Америке является загрязнение водотоков агрохимикатами — азотом, фосфором и пестицидами. Несмотря на то, что для решения этой проблемы установлены правовые рамки, в водосборных бассейнах Средиземного моря, восточной части Атлантического океана и Черного моря законы по борьбе с загрязнением соблюдаются недостаточно эффективно, вследствие чего страдает качество воды.

По прогнозам Межправительственной комиссии по изменению климата (Intergovernmental Panel on Climate Change — IPCC), дефицит воды в центральной и южной Европе будет увеличиваться, и к 2070-м гг. количество людей, которые столкнутся с таким дефицитом возрастет на 16–44 млн. Существует вероятность сокращения водотока на 80% в летний период в южной Европе и некоторых частях центральной и восточной Европы. Прогнозируется, что гидроэнергетический потенциал в Европе снизится к этому времени в среднем на 6%.

В Европейском Союзе в 2000 г. была принята Рамочная директива по воде (Water Framework Directive), введены новейшие директивы по стандартам и подземным водам. Это единственные международные договоренности о водных ресурсах в мире. Этими директивами осуществляется управление трансграничными водными ресурсами.

Латинская Америка и страны Карибского бассейна. В странах Латинской Америки и Карибского бассейна преобладает влажный климат, здесь же имеются и очень засушливые районы. Водные ресурсы используются неравномерно в разных областях региона.

Многие страны региона зависят от экспорта водоемких товаров и услуг, включая полезные ископаемые, продукты питания, сельскохозяйственную продукцию. Несмотря на то, что в большинстве стран региона широко применяются системы водоснабжения и водоотвода, существует значительный разброс в их качестве для городских и сельских районов, а также отдельных стран. Почти 40 млн. человек не имеют доступа к улучшенному водоснабжению и почти 120 млн. — к надлежащему санитарно-техническому оборудованию. Большинство из них относится к бедному сельскому населению.

В регионе расположены 61 бассейн и 64 трансграничных водоносных горизонта. Многие страны заключили соглашения по трансграничным водам, в основном для управления гидроэнергетическими ресурсами. Заключены также некоторые соглашения об управлении общими подземными водами.

Азиатско-Тихоокеанский регион. Регион характеризуется быстрыми темпами урбанизации,

экономического роста, индустриализации и интенсивного развития сельского хозяйства. Такие тенденции сопровождаются интенсивным использованием водных ресурсов, что создает нагрузку на водные экосистемы и отражается на способности региона удовлетворять спрос на воду. Остро стоит вопрос продовольственной безопасности, поскольку в Азии проживают две трети голодающих людей в мире. Внутренняя миграция и урбанизация ведут к увеличению числа мегаполисов и растущим потребностям в муниципальных службах водоснабжения.

Азиатско-Тихоокеанский регион наиболее уязвим к стихийным бедствиям. Рост экономики и населения сосредоточен в прибрежных районах, подверженных наводнениям. Малые островные государства Тихого океана особенно уязвимы к стихийным бедствиям, таким как тропические циклоны, тайфуны и землетрясения, и беззащитны перед повышением уровня моря вследствие глобального потепления.

В управлении водными ресурсами в ряде стран региона акценты смещаются с краткосрочного развития водохозяйственной инфраструктуры к более стратегическому подходу, учитывающему экологические последствия экономического развития.

Арабский регион и Западная Азия. Около двух третей поверхностных вод в этом регионе берут начало за пределами региона. Учитывая большой спрос сельского хозяйства на воду, нехватка воды приводит к проблемам, связанным с продовольственной безопасностью. На фоне дефицита воды ключевыми факторами, влияющими на водные ресурсы региона, являются рост населения и миграции, рост доходов, богатства и потребления. Вследствие этого важным является решение проблем управления водными ресурсами.

В регионе действуют программы по координации использования довольно скудными водными ресурсами. Лига арабских государств учредила Арабский министерский совет по вопросам водопользования и Арабскую стратегию водной безопасности. Национальные министерства и организации, ответственные за эксплуатацию водных источников, часто связаны с организациями, отвечающими за энергетику, сельское хозяйство и ирригацию. В ряде стран были приняты национальные водные законодательные акты, в некоторых странах внедрено интегрированное управление водными ресурсами (Integrated Water Resources Management — IWRM).

Африка. Почти все африканские страны испытывают недостаток экономического потенциала и специалистов для разработки и управления



водными ресурсами. Доступ к системе водоснабжения в городах и селах — один из самых низких в мире. Снабжение питьевой водой стран Африки едва удовлетворяет 60% спроса. Только 31% населения использует санитарно-техническое оборудование

Слабо развита и гидроэнергетика. Гидроэнергетика обеспечивает треть энергии в Африке, при этом регион имеет огромный гидроэнергетический потенциал, достаточный для того, чтобы удовлетворить все потребности континента в электроэнергии. В гидроэнергетике используются только 3% возобновляемых водных ресурсов континента.

Африканские страны приступили к решению проблем трансграничных водных ресурсов, связанных с развитием гидроэлектроэнергетики, создав Южноафриканский (SAPP) и Западноафриканский (WAPP) электроэнергетические пулы.

В заключении отметим, что в докладе ООН об освоении водных ресурсов мира (World Water Development Report) говорится о необходимости поиска различных путей осмысления общего будущего мировых источников воды, развития систем водоснабжения и эффективного решения проблем, связанных со снабжением и использованием водных ресурсов.

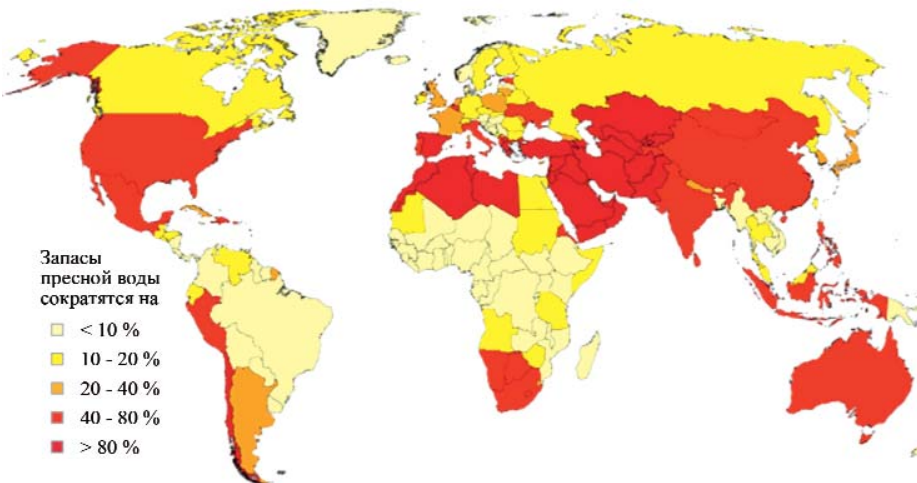
Представленная информация и ее детальное обсуждение приведены в интернет-источниках:

- <http://chartsbin.com/view/1469>
- <http://helpiks.org/7-20659.html>
- [http://www.aloqada.com/News/2013/10/12/voyny_za_vodu_dostupnost_vodnykh_resursov_v_mire_\(karta\)](http://www.aloqada.com/News/2013/10/12/voyny_za_vodu_dostupnost_vodnykh_resursov_v_mire_(karta))
- <http://www.ecoworld.com/maps/page/4/>
- <http://www.fao.org/>
- <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>
- <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/results.html>
- <http://www.infokart.ru/karta-rek/>

Мировые ресурсы пресной воды в 2025 г., источник — Scientific American



Запасы пресной воды в регионах мира в 2040 г., по данным World Resources Institute



- <http://www.priroda.su/item/1319>
- <http://www.priroda.su/item/1323>
- <http://www.priroda.su/item/3025>
- <http://www.scientificamerican.com/>
- <http://www.unwater.org/publications/en/>
- <http://www.vodainfo.com/ru/6036.html>
- <http://www.vseneprostotak.ru/2013/02/karta-sverhvyisokogo-razresheniya-pokazyivaet-globalnyie-vodnyie-riski/>
- <http://www.wri.org/>
- <http://www.whymap.org>
- <http://protown.ru/information/hide/2820.html>
- <http://www.vestifinance.ru/articles/60502/print>
- <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/>
- http://www.vodainfo.com/ru/lib/unesco_reports/wwdr4/central_and_global/regional_perspectives.html
- <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/Overview-RU-low%20res.pdf>
- <http://www.unep.org/dewa/vitalwater/>

