

Вода: ресурсы, запасы, рынки

С.П. Якуцени^{1, 2}✉

¹ ООО «Геолэкспертиза», г. Москва, Российская Федерация

² Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, г. Москва, Российская Федерация
✉ spyakutseni@gmail.com

Резюме: Статья обобщает и анализирует ресурсы, запасы и рынки главного мирового природного ресурса – пресной воды. Основой подготовленных и размещаемых в статье материалов являются собственные аналитические и полевые работы. Запасы качественной природной пресной воды дефицитны, являются и будут являться объектом постоянно возрастающего спроса. За последние 80 лет общее потребление пресной воды возросло в 10 раз, при увеличении населения в 2,5 раза. Экономика современного мира является водозависимой. Основное водопотребление определяют четыре области мирового хозяйства: сельское хозяйство, энергетика, промышленное производство, коммунально-бытовое водопотребление. Рост производства и потребления энергии прямо связан с увеличением водопотребления. Водоснабжение, приём и очистка стоков, лидеры по приросту капитала. Происходит приватизация мировых природных ресурсов пресной воды. Решается задача полной зависимости государств аридного климата от поставок продуктов из стран «золотого миллиарда». Среди стратегий и доктрин Минприроды России полностью отсутствует главный природный ресурс и актив Российской Федерации – водные ресурсы.

Ключевые слова: вода, пресная вода, питьевая вода, бутилированные воды, запасы пресной воды, ресурсы воды, рынки пресной воды, потребление пресной воды, водоснабжение, стоки, приватизация, потребление энергии, приток капитала, золотой миллиард, страны аридного климата, природные ресурсы

Для цитирования: Якуцени С.П. Вода: ресурсы, запасы, рынки. *Горная промышленность*. 2022;(4):120–128. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2022-4-120-128>

Water: resources, reserves, markets

S.P. Yakutseni^{1, 2}✉

¹ Geolexpertise (LLC), Moscow, Russian Federation

² Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow, Russian Federation
✉ spyakutseni@gmail.com

Abstract: The article summarizes and analyzes the resources, supplies and markets of the world's main natural resource, i.e. freshwater. The materials prepared and published in the article is based on the author's own analytical and field work. Resources of the high quality natural freshwater are tight: they are and will continue to be subject to ever-increasing demand. Over the last 80 years the total consumption of fresh water has increased by 10 times while the population has grown by a factor of 2.5. The present-day world economy is water-dependent. Main consumption of water is defined by the following four sectors of the global economy: agriculture, energy, industrial production and domestic water consumption. Growth in energy production and consumption is directly linked to increased water consumption. Water supply, wastewater collection and treatment are the leaders in capital gains. Privatization of the world's natural freshwater resources is underway. The task of total dependence of arid states on product supplies from the Golden Billion countries is being resolved. The main natural resource and asset of the Russian Federation, i.e. the water resources, is completely missing from the strategies and doctrines of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation.

Keywords: water, fresh water, drinking water, bottled water, fresh water reserves, water resources, fresh water markets, fresh water consumption, water supply, wastewater, privatization, energy consumption, capital inflow, golden billion, arid climate countries, natural resources

For citation: Yakutseni S.P. Water: resources, reserves, markets. *Russian Mining Industry*. 2022;(4):120–128. <https://doi.org/10.30686/1609-9192-2022-4-120-128>

Введение

Вопросы (проблемы) добычи, рационального использования и экспорта пресной природной высококачественной воды, накопившиеся за последние двадцать лет, требуют не только прогнозов и оценок, но и практических решений. «Вода имеет очевидную ценность, пусть даже это не получает повсеместного признания. В определенном смысле ценность воды беспредельна, поскольку жизнь без нее невозможна и замены воде нет. Наиболее ярко подтвердить это могут силы и средства, затрачиваемые на поиск воды в космосе, и восторг в связи с ее недавним обнаружением на Луне и Марсе. И тем более стыдно на Земле относиться к ней как к чему-то само собой разумеющемуся. Риск недооценки воды слишком велик, чтобы его не замечать»¹.

Ресурсы и запасы природной пресной воды

Стоимость водных ресурсов с каждым годом возрастает и будет возрастать, а платежи за негативное воздействие на водные ресурсы будут увеличиваться. Это объективная картина. Вода пресная, годная для хозяйственно-питьевого потребления, составляет 0,1% в общем балансе запасов воды планеты [1]. При этом качество воды в ряде водных бассейнов, например, в странах Восточной Европы, стремительно ухудшается. Так, средняя минерализация рек Украины составляет 2–3 г/л при нормативе для питьевой воды – 1 г/л. Более того, 80% питьевой водопроводной воды Украины приходится на открытые водные источники, как правило: речную сеть Днепра; бассейн реки Дон – Северский Донец; бассейн Дуная – реки Киргиз-Китай и Кучурган, а также Западный Буг (Львовская обл.). По оценкам специалистов Киевского политехнического института и Государственного агентства водных ресурсов Украины, практически все отобранные государственными лабораториями пробы не отвечают заявленным требованиям к качеству воды поверхностных водоемов. В большинстве проб одновременно повышено содержание аммонийного азота, алюминия, железа, марганца, нефтепродуктов, нитритов, сульфатов (в 14–16 раз), хлоридов, а также тяжелых металлов – меди (4–5 раз), хрома, цинка (в 3–4 раза), кобальта². Аналогичная ситуация в Польской Республике, Венгрии, других Восточно-Европейских странах и в странах «Восточного партнерства»³ [2; 3].

Запасы качественной природной пресной воды уменьшаются высочайшими темпами. Программа ООН по оценке водных ресурсов, опубликованная в 2001 г., фиксирует качественные изменения состава воды и стремительное увеличение доли пресной воды, не соответствующей национальным санитарно-гигиеническим требованиям. Последствия потребления недоброкачественной питьевой воды очевидным образом сказываются на здоровье населения [4]. Причиной деградации природных вод, в том числе их активное засоление, связаны в первую очередь со сбросом неочищенных или недостаточно очищенных промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод, перевыпасом скота, экстенсивной распашкой полей, увеличением объемов высева монокультур, сведением лесов⁴.

1 Ценность воды. Всемирный доклад Организации Объединенных Наций о состоянии водных ресурсов, 2021 г. Рабочее резюме.

2 Найбрудніші річки України. Блог Ecosoft. URL: <https://ecosoft.ua/ua/blog/samyu-gryaznye-riki-ukrainy/> (дата обращения: 01.06.2022).

3 Оценка оценок окружающей среды Европы. Т. 2. Водные ресурсы и связанные с водой экосистемы. Астана: ЮНЕСКО, 2011; Отчет ЕАОС № 14/2020. Водные ресурсы, качество поверхностных вод и водопотребление в странах «Восточного партнерства». Доклад на основе показателей. Европейское агентство по окружающей среде, 2020.

4 Отчет ЕАОС № 14/2020. Водные ресурсы, качество поверхностных вод и водопотребление в странах «Восточного партнерства». Доклад на основе пока-

Механизм деградации ресурсов и запасов пресных вод при комплексном воздействии всех этих факторов схематично можно описать следующим образом: пресная вода в этих условиях не задерживается в почве, почва не увлажняется, не происходит восполнения почвенно-грунтовых вод, запасов подземных вод. Основной объем воды, провоцируя эрозионные процессы, сливается через реки, увеличивая и без того значительный объем соленых вод морей и океанов.

Таким образом, качественная природная пресная вода дефицитна, является и будет являться объектом постоянно возрастающего спроса.

Оценка ресурсов и запасов природной пресной воды

За весь период современной межледниковой эпохи – Голоцена, начавшегося 11,7 тыс. лет назад, запасы пресных природных вод на планете не изменились. Однако потребление воды человеческим сообществом изменилось весьма существенно. По данным Российского государственного гидрометеорологического университета, человечество может использовать для своих нужд около 46–47 млн км³ пресной воды ежегодно, исходя из расчёта общего круговорота воды в той части, что приходится на речной сток. Необходимо также учесть, что более половины русловых пресных вод стекает в океан и смешивается там с соленой водой, т.е. выпадает из нашего возможного водопотребления.

Поскольку ресурсы и запасы пресных природных вод, оценка потребления воды – ключевая информация для всех дальнейших выводов, остановимся на вопросе подробно.

Общие доступные для человечества ресурсы воды на Земле оцениваются в 1,4 млрд км³. Из них только 35 млн км³ это пресная вода, что составляет около 2,5% всех доступных нам источников воды (рис. 1)⁵.

Структура мировых ресурсов пресной воды такова: снежные и ледниковые покровы (Арктика, Антарктика, Гренландия) – 69%; грунтовые и подземные воды, доступные для добычи – 30%; реки, озёра, водохранилища – 0,5%. Известно, что вода – это возобновляемый ресурс. Не менее 65–70% всех выпавших атмосферных осадков возвращается в атмосферу и выпадает вновь. Оценочные цифры по ежегодному восполнению грунтовых и подземных вод, доступных для добычи, – 2100–2500 км³.

Но и с восполнением не так всё оптимистично. Общее количество выпадающих на Землю осадков распределяется следующим образом (%): океаническая и морская поверхность – 79; поверхность суши – 19; реки, озёра, водохранилища – 0,5. Регионы планеты по запасам водных ресурсов исходя из величин мирового водостока оцениваются так (%): Латинская Америка – 30–32; Азия – 25; страны Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСД) – 20; страны Африки к югу от Сахары и страны бывшего Советского Союза – по 10; страны Ближнего Востока и Северной Америки – по 1⁶.

На 2021 г., по расчетам специалистов, используется около 25% доступных возобновляемых ресурсов пресной воды, но с учётом загрязненности источников – доля используемых водных ресурсов достигает 55%. По оценкам ООН, если

зателей. Европейское агентство по окружающей среде, 2020.

5 Международный институт управления водными ресурсами. International Water Management Institute (IWMI), Annual Report. A water-secure world, 2015. URL: <https://www.iwmi.cgiar.org/publications/corporate-publications/annual-reports/annual-report-2015/> (дата обращения: 01.06.2022); World Water Development Report 2020 – UNESCO

6 По материалам Доклада ООН о состоянии водных ресурсов мира за 2015 г.: Водные ресурсы для устойчивого мира.

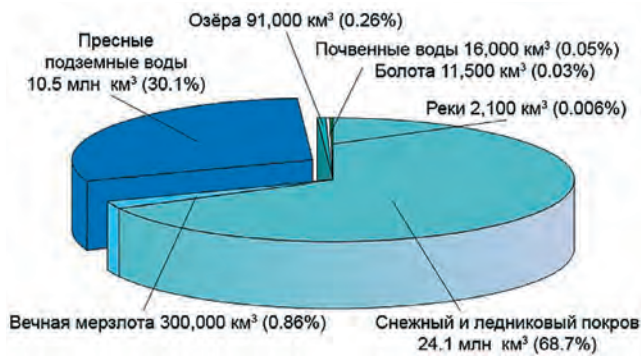


Рис. 1
Мировые источники пресной воды

Источники: World Water Development Report 2020 – UNESCO; UNESCO, 2003

Fig. 1
The freshwater sources of the world

Source: World Water Development Report 2020 – UNESCO; UNESCO, 2003

нынешнее среднедушевое потребление сохранится, то к 2050 г. использование мировых запасов пресной воды только за счет роста населения достигнет 70%. Прогноз ООН явно занижен, поскольку увеличивается не только валовое, но и среднедушевое потребление. По данным Росгидромета, за последние 80 лет общее потребление пресной воды возросло в 10 раз при увеличении населения в 2,5 раза.

Объем воды на личное потребление зависит и от региона, и от уровня жизни. В 2012–2022 гг. он составил от 20 до 500 л/сут на одного человека и неуклонно растёт. Кроме того, значительный объём воды расходуется на обеспечение людей продуктами питания. В расчёте на одного человека, имеющего традиционный для индустриально развитых стран рацион, ежедневно расходуется 2,5–3 тыс. м³ воды⁷. Дефицит воды – проблема не только развивающихся стран, но и лидеров мировой экономики. Он существует и прогрессирует, например, в США, Италии и Германии.

На долю России приходится треть всех мировых запасов пресной воды. Суммарный сток российских рек составляет

⁷ International Water Management Institute, выборка данных 2008–2022 гг.

в среднем 4270 км³/год. В силу географических особенностей и распада промышленности Российская Федерация сохраняет относительное благополучие по запасам качественной пресной питьевой воды. Среднее потребление пресной воды в Российской Федерации составляет около 630 м³ в год на человека. Структура потребления пресной воды в Российской Федерации на одного человека в 2020 г. (м³): 420 – производство продуктов питания; 125 – коммунально-бытовые нужды; 85 – производство промышленной продукции. Это – усреднённая картина. Индустриально и агротехнически развитые районы Российской Федерации потребляют пресную питьевую воду на уровне стран Западной Европы. Наиболее богатые пресной питьевой водой территории России исключительно мало населены (рис. 2).



Рис. 2
Переправа через реку Опала, одну из русских северных рек.

Фотография © С.П. Якутцени

Fig. 2
Crossing the Opala River, one of the Russian northern rivers.

Photo © S.P. Yakutseny

В результате наиболее плотно заселённые регионы России испытывают дефицит пресной воды, а население северо-восточных, малозаселённых территорий, напротив, страдает от наводнений и паводков. Кроме того, в нашей стране отсутствует объективная система водопотребления, что приводит к существенному занижению показателей водопользования, включая сброс сточных вод.

Страновая обеспеченность водными ресурсами

Наиболее обеспечены водными ресурсами (км³): Бразилия – 8 233, Россия – 4 508, США – 3 051, Канада – 2 902, Индонезия – 2 838, Китай – 2 830, Колумбия – 2 132, Перу – 1 913, Индия – 1 880, Конго – 1 283, Венесуэла – 1 233, Бангладеш – 1 211, Бирма – 1 046⁸.

Как и по другим видам природных ресурсов, для ресурсов пресной воды существенна проблема допустимого использования этих ресурсов, чтобы не нарушить ни естественный, ни сложившийся техногенный балансы, обеспечивающие восполнение (рис. 4). Критическим по нормативам, рассчитанным UNESCO, считается использование более 10% годовых запасов пресной воды. Сейчас интенсивность используемых водных ресурсов ряда стран невосполнимо перешагнула установленные мировым сообществом пороговые значения (%): Египет – 97; Израиль – 84; Германия – 27; США – 19.

⁸ Форум Организации Объединённых Наций по лесам и Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций (ФАО). URL: <https://www.un.org/esa/forests/index.html> (дата обращения: 01.06.2022)

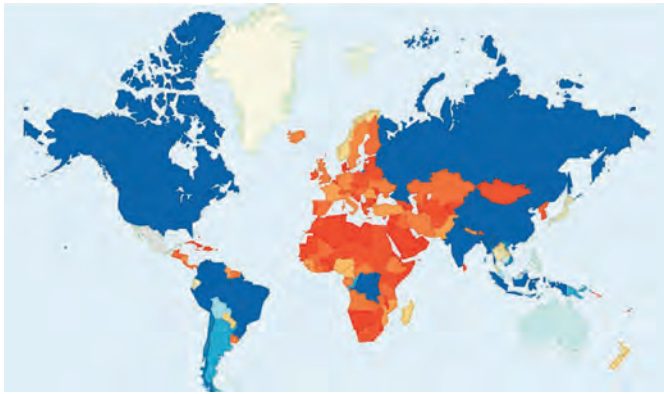


Рис. 3
Распределение водных ресурсов по странам мира, км³/год

Источник: Water Stress by Country. URL: <http://chartsbin.com/view/30647> (accessed: 01.06.2022)

Fig. 3
Distribution of water resources by world countries, km³/year

Source: Water Stress by Country. URL: <http://chartsbin.com/view/30647> (accessed: 01.06.2022)

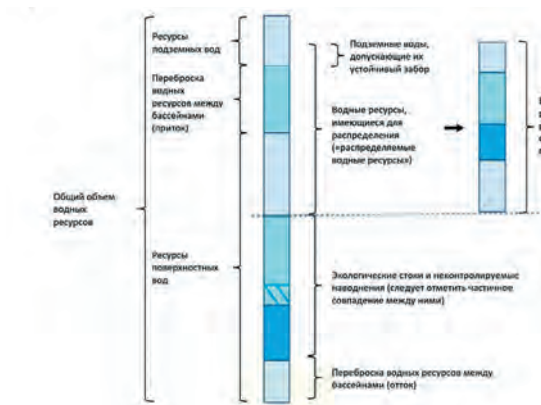


Рис. 4
Общий объём водных ресурсов и объём водных ресурсов, имеющихся для распределения

Источник: Robert Speed and others, Basin Water Allocation Planning. Principles, Procedures and Approaches for Basin Allocation Planning (Paris, UNESCO, 2013)

Fig. 4
Total amount of water resources and amount of water resources available for distribution

Source: Robert Speed and others, Basin Water Allocation Planning. Principles, Procedures and Approaches for Basin Allocation Planning (Paris, UNESCO, 2013)

Россия на этом фоне выглядит абсолютно благополучной страной, используя 2,7% пресных водных ресурсов, но это сравнение и процентное «слияние» воднодефицитного, например Краснодарского края или Республики Крым, с малозаселённым и водообильным Красноярским или Хабаровским краями.

Как показали расчёты, к 2050 г. в мире останется лишь 3–4 страны, включая Россию, не испытывающих недостатка воды⁹. **Шокирующим при такой статистке выглядит предложение Минприроды РФ, серьезно понижающее требования к сбросам сточных вод в озеро Байкал и питающие его реки. Ведомство предлагает ослабить нормативы по содержанию железа в 10 раз, хрома – в 1,3 раза, ртути – в 13 раз и адсорбируемых галогенорганических соединений – в 200 раз¹⁰.**

Другой широко используемый показатель использования ресурсов пресных вод – индекс эксплуатации водных ресурсов (ИЭВР) – отношение общего объема ежегодного забора поверхностных и подземных пресных вод к общему объему возобновляемых пресноводных ресурсов (в процентах). «Пороговое значение индекса ИЭВР, которое служит основой для проведения различия между регионами с ненапряженным и напряженным водным режимом, составляет около 20%. Высокая напряженность отмечается в тех случаях, когда ИЭВР превышает 40%. Значение индекса ИЭВР в целом по России составляет менее 2%»¹¹. Обращает на себя внимание, что значение индекса ИЭВР по России повторяется в государственных докладах «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2017 году» на протяжении ряда лет, включая 2021 г. не изменяя своего значения.

Спрос на воду

Вся экономика современного мира является водозависимой. Но определяют основное водопотребление четыре области мирового хозяйства: сельское хозяйство, энергетика, промышленное производство, коммунально-бытовое водопотребление.

Сельское хозяйство. Если принять, что все указанные отрасли потребляют 100% водных запасов необходимых человечеству, то 70% из них придётся на сельское хозяйство – это абсолютный лидер в потреблении водных запасов и ресурсов. Таким образом, чем больше производится продуктов питания, особенно с применением высоких технологий сельского хозяйства, например, гидропоническими хозяйствами Израиля, стран Аравийского полуострова, ЮАР, тем выше потребление качественных запасов пресных вод и тем выше их «срабатывание». Отсюда и укрупнённая оценка объёмов будущего водопотребления – это функция от будущего производства продуктов питания. Имеем рост производства и потребления продуктов сельского хозяйства – имеем соответствующий рост водопотребления. Стоимость воды уже составляет весомую часть в себестоимости сельхозпродукции, но это не предел.

Страны «Золотого миллиарда» активно внедряют технологии скрытой продажи воды через сельскохозяйственную продукцию. Странам аридного климата предлагается отказаться от ведения сельского хозяйства, так как оно связано с избыточным потреблением пресной воды, и закупать её в составе сельскохозяйственной продукции у стран, обеспеченных водными ресурсами и обладающих интенсивной и современной агропромышленностью, т.е. у стран «Золотого миллиарда». В результате на стоимость водных ресурсов, заложенную в продаваемую сельхозпродукцию, накладывается дополнительная стоимость виртуально продаваемой воды уже в виде водных ресурсов. На рис. 5 представлен участок поля до и после применения «эффективных» методов выращивания агрокультуры.

Одновременно решается задача полной зависимости стран аридного климата от поставок продуктов из стран «Золотого миллиарда». Т.е., с одной стороны – полный контроль за экономикой и населением стран аридного пояса, с другой – новые ёмкие и стабильные рынки для агроиндустрии стран «Золотого миллиарда». Говоря используя шахматные термины – шах и мат любому национальному суверенитету.

⁹ Росгидромет, 2014; World Water Development Report 2020 – UNESCO.

¹⁰ Байкал все стерпит. Минприроды предлагает ослабить нормы сбросов в озеро. Коммерсантъ. 2022, 16 мая. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5354738?from=main> (дата обращения: 01.06.2022).

¹¹ Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в России за 2013 г. С. 17.



Рис. 5
Участок поля до и после применения «эффективных» методов выращивания агрокультуры
Фотография © С.П. Якуцени

Fig. 5
A section of a field before and after the application of “efficient” methods of growing agricultural crops
Photo © S.P. Yakutseny

Проект получил обоснование через работу британского исследователя, профессора Королевского колледжа Лондона. В его основе абсолютно корректные вычисления суммарного потребления пресной питьевой воды человеком. Работа, выполненная в 1993 г., показала, что одной чашке потребляемого кофе соответствует 140 л виртуальной воды. Расчёт строился на суммации потребления пресной воды при выращивании кофе-бобов, сбора урожая, упаковки, обработки, доставки потребителю. Те же расчёты, выполненные на один усреднённый гамбургер, показали потребность в 2400 л виртуальной воды. В результате в 1993 г. средний американец потребил около 6800 л виртуальной воды в день, а средний китаец – в три раза меньше. Средний житель России – в пять раз меньше [5; 6]. Учитываются все виды воды, включая сточные воды. После адаптации этой идеи к вопросам ближневосточного урегулирования, учёному в 2008 г. была присуждена престижная Стокгольмская премия воды за создание концепта «виртуальная вода» и другие работы¹². Тем самым был дан формальный старт работам, обосновывающим необходимость скорейшего введения и развития принципиально нового рынка ресурсов «Виртуальной воды». Умышленно не пишу «природного рынка», т.к. к реальным

¹² Stockholm Water Prize 2008. URL: <http://www.siwi.org/prizes/stockholmwaterprize/laureates/professor-john-anthony-allan-great-britain/> (accessed: 01.06.2022)

природным ресурсам пресной воды он не имеет отношения – это крайняя стадия политико-экономической борьбы за передел биосферных ресурсов [7]. **Как результат – предлагается законодательно внедрить требование указывать на всех товарах, какое количество литров воды затрачено на их производство. Исходя из этого с «целью водосбережения» вводятся новые налоги, которые обязаны будут платить изготовители товаров. Затем появляются лимиты, квоты на потребление пресной воды, биржевая торговля квотами и так далее.**

Энергетика без воды невозможна. Выработка солнечной энергии также требует определённых объёмов воды – как для производства солнечных батарей и прочей технологической оснастки, так и для работы тепловых контуров – накопителей энергии солнечного тепла и переработки их в пар для деятельности турбин. Очевидна колоссальная потребность в воде для работы гидроэлектростанций, в значительной мере ухудшающих качество природных вод. Объём и спецификация сточных вод, образуемых энергетической промышленностью, весьма значительны. Добыча минерально-сырьевых энергетических ресурсов требует гигантских объёмов как подземных, так и поверхностных вод. Только шахтные воды, т.е. загрязнённые подземные воды, вскрытые и дренированные подземными выработками, сточные воды от гидродобычи, а также сточные воды систем обеспыливания формируют колоссальные потери пригодной к употреблению доступной пресной воды. На рис. 6 приведены иллюстрации откачки шахтных вод на Урале.



Рис. 6
Шахтные воды. Урал. Дегтярский район
Источник: Картографические данные Google. <https://www.google.ru/maps;> Альшевских А.Г. Экологическая катастрофа в Дегтярске. Иначе не назвать. URL: <http://alshvskix.livejournal.com/719597.html> (дата обращения: 01.06.2022)

Fig. 6
Mine waters. The Urals. Degtyarsky district
Source: Google cartographic data. <https://www.google.ru/maps;> Alshvskikh A.G. Ecological catastrophe in Degtyarsk. Otherwise, do not call. URL: <http://alshvskix.livejournal.com/719597.html> (accessed: 01.06.2022)

Рост производства и потребления энергии прямо связан с увеличением водопотребления, включая сброс сточных вод.

Промышленное производство. Большинство производственных и вспомогательных циклов промышленного производства являются активными потребителями запасов качественной природной пресной воды. Наиболее активно потребляют воду: сталелитейная, химическая, нефтехимическая, целлюлозно-бумажная и пищевая области промышленного производства. В структуре потребления воды на промышленное производство приходится до 20% общего баланса, включая сточные воды. Детальный анализ воды, используемой для промышленного потребления, находится за рамками проводимого исследования.

Коммунально-бытовое водопотребление прямо связано с ростом урбанизации и постоянным ростом городского населения как минимум на протяжении двух веков. С 2011 г. более половины населения мира живет в городах, при этом наиболее заметен рост для агломераций с населением более 10 млн жителей¹³. Вода расходуется горожанами и для питья, и для приготовления еды, и для санитарных нужд, и для канализации, уборки домов и городских территорий. В городских агломерациях коммунальные системы давно и стабильно перегружены (рис. 7).

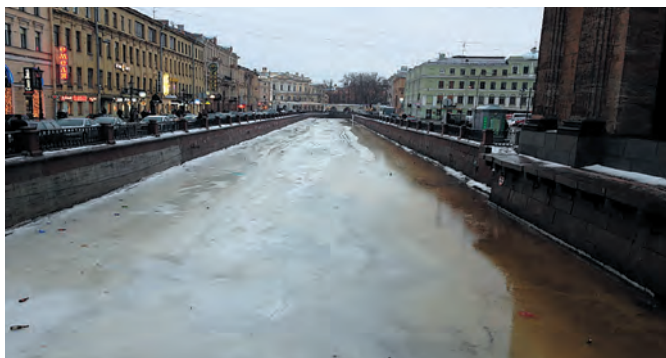


Рис. 7
Загрязнение бытовым мусором внутригородских рек и каналов. СПб, Канал Грибоедова
Фотография © С.П. Якуцени

Fig. 7
Pollution of intracity rivers and canals with domestic waste. St. Petersburg, Griboyedov Canal
Photo © S.P. Yakutseny

Численность городского населения по состоянию на 2022 г. – 4,5 млрд человек (общая численность – 7,94 млрд человек). В 2011 г. численность городского населения на 2050 г. экспертами ЮНЕСКО оценивалась в 6,3 млрд, то есть явно занижалась. При общей перегруженности коммунальных систем городов, уже сейчас 20% городских жителей не имеют доступа к современной и качественной санитарии и водоснабжению. Итоговая оценка среднегодового потребления воды жителями агломераций – 292 т воды на человека в год, из них водопотребление – 0,5 т воды на человека в сутки; объем канализационных стоков – 0,3 т воды на человека в сутки [8]. В числе таких агломераций Бомбей, Буэнос-Айрес, Чикаго, Стамбул, Ла-

¹³ ЮНЕСКО и Ассоциация ARCEAU Иль-де-Франс. Международная конференция «Вода, мегаполисы и изменение климата», 01-04.12.2015

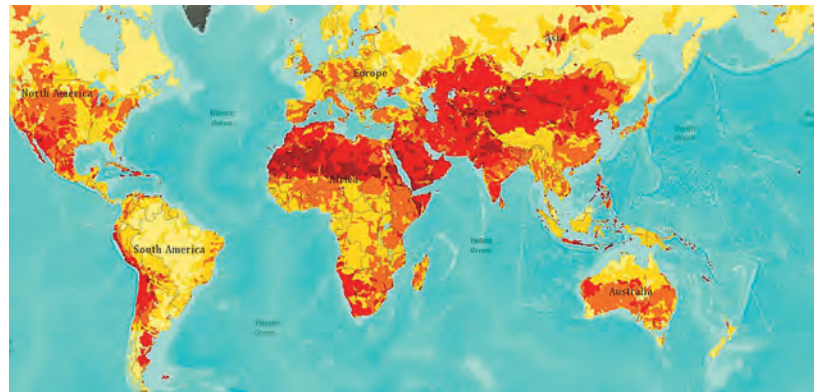


Рис. 8
Схема, отображающая территории, не обеспеченные собственными водными ресурсами, выделены красным цветом
Источник: World Resources Institute (WRI), 2015 г (accessed: 01.06.2022)

Fig. 8
A schematic map showing areas not provided with their own water resources (highlighted in red)
Source: World Resources Institute (WRI), 2015 г (accessed: 01.06.2022)

гос, Лондон, Манила, Мехико, Нью-Йорк, Париж, Пекин, Сан-Паулу, Токио и ряд других крупных городов.

Вода, как товар. Качественная питьевая вода давно и прочно вошла в состав товарной продукции, продаваемой в больших и малых городах. Поразителен тот факт, что на сегодняшний день доля городских жителей, не имеющих возможности пользоваться водопроводом, стала выше, нежели в 1990-х годах. Тонна чистой питьевой воды в зонах аридного климата ещё в 2005 г. была дороже нефти, не говоря о сегодняшней ситуации на рынке углеводородов. В 2013 г. Израиль покупал турецкую воду по цене 0,7\$ за кубометр – вдвое дороже, чем средняя цена за кубометр российского газа, экспортируемого в Европу в том же году. К началу 2022 г. стоимость покупки составила 0,92\$ за кубометр. На сегодняшний день, май 2022 г., бутылка воды емкостью 0,5 л в супермаркете в Израиле стоит 1,5\$, или около 95Р. Литр воды – 3 долл. США или 190Р. В России литр воды в супермаркете стоит 29,9Р. Значительный дефицит пресной воды испытывают государства, прилегающие к территории Большой Сахары, вся Северная Африка, центр Австралии, ЮАР, Аравийский п-ов, Центральная Азия, Мексика (рис. 8). Практически отсутствуют собственные водные ресурсы у таких государств, как (м³/чел): Кувейт – 11; Египет – 43; Объединенные Арабские Эмираты – 64; Молдавия – 225; Туркмения – 232¹⁴.

В структуре цены товаров сельского хозяйства, энергетики, промышленного производства и коммунально-бытовых услуг – вода занимает значительный объем и наращивает своё значение именно как товар. В 2010 г. прибыль компаний, занимающихся продажей питьевой воды, составила около \$1 трлн/год¹⁵. В 2022 г. этот показатель практически удвоился¹⁶.

Ожидается, что к 2026 г. объем мирового рынка бутилированной воды достигнет 403,5 млрд долл. США, увеличившись при среднегодовом росте рынка на 14,1% в течение прогнозируемого периода (рис. 9)¹⁷.

¹⁴ World Resources Institute, US.

¹⁵ Fortune Global 500, Fortune, 2010 г. URL: money.cnn.com/magazines/fortune (accessed:01.06.2022/)

¹⁶ Рынок бутилированной воды по типу продукта. URL: https://www.thebusinessresearchcompany.com., 2021 (дата обращения: 01.06.2022).

¹⁷ Global Bottled Water Market By Product (purified water, mineral water, spring water, sparkling water, distilled water, and other products), By Region, Industry Analysis and Forecast, 2020 – 2026, Dublin Ireland, Research and Markets, 2020

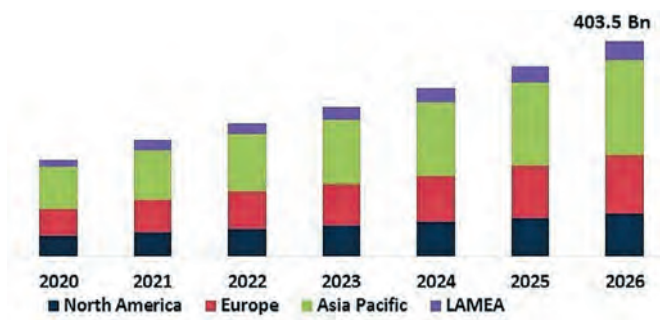


Рис. 9
Объем рынка бутилированной воды по регионам, 2020–2026, млрд долл. США

Источник: Global Bottled Water Market By Product (purified water, mineral water, spring water, sparkling water, distilled water, and other products), By Region, Industry Analysis and Forecast, 2020–2026, Dublin Ireland, Research and Markets, 2020

Fig. 9
Bottled water market size by region, 2020–2026, USD billion

Source: Global Bottled Water Market By Product (purified water, mineral water, spring water, sparkling water, distilled water, and other products), By Region, Industry Analysis and Forecast, 2020–2026, Dublin Ireland, Research and Markets, 2020

Потребность в воде растет благодаря стремительному росту населения, резкому увеличению водопотребления на урбанизированных территориях, внедрению промышленных и агротехнологий с высокой потребностью в качественной пресной воде. При этом поставки воды постоянно снижаются из-за загрязнения и нехватки воды в большинстве регионов мира. Кроме того, массовая изоляция населения при эпидемии COVID-19 резко повысила спрос на рынке бутилированной воды: Nestle S.A., The Coca Cola Company и PepsiCo, Inc. активно расширяют свой сегмент на этом рынке Danone S.A., Primo Water Corporation, VOSS of Norway AS, Bisleri International Pvt. Ltd.

На правах частной собственности или праве долгосрочной аренды находится не менее 5% мировых водных ресурсов. **Рынок воды демонстрирует предельную сосредоточенность транснационального капитала.** Передел водных ресурсов – источник целого ряда межправительственных кризисов и вооружённых конфликтов. С 1965 г. в мире произошло не менее 50 военных столкновений за передел водных ресурсов и не менее 500 дипломатических демаршей. Причём это касается и отношений таких индустриально развитых стран, как США и Канада, например. Заметно сказываются на экономической и социальной жизни в США конфликты между различными штатами за контроль над водными ресурсами: Колорадо и Нью-Мехико; Калифорния и Невада и др.

Происходит приватизация природных ресурсов пресной воды. Чрезвычайно усилилась социальная напряжённость в таких странах, как Боливия, Малайзия, Филиппины – при передаче систем водоснабжения и канализации в частные руки, знакомый в России механизм приватизации. Рост тарифов сразу вслед за приватизацией систем водоснабжения и канализации привёл к бунту и смене ряда правительственных кабинетов. Причины этих событий очевидны – возрастающая стоимость водных ресурсов во всём мире без исключения. Приватизация водных ресурсов в Перу в ближайшее время грозит правительственным кризисом, если не гражданской войной.

Существует обратная ситуация – вследствие развала экономики и социальных волнений некогда достаточ-

но устойчивая и благополучная система водоснабжения Украины разрушена и, как следствие, Республика Украина занимает 95-е место в мире по качеству питьевой воды¹⁸. Для восстановления системы водообеспечения, водоснабжения и утилизации сточных вод на Украине потребуются колоссальные средства, которых нет, и единственный источник их поступления для Украинского государства – увеличение потребительских тарифов, что вновь вызывает усиление социальной напряжённости и протесты. Причём – это наша оценка на начало 2022 г., то есть до начала СВО 24.02.2022 г.

Отдельного рассмотрения требует рынок питьевой воды, включая бутилированные воды. Мировой рынок питьевой воды контролируют десять основных корпораций. Крупнейшие из них: Vivendi Universal (Veolia Environnement), Suez (Suez Environnement), Saur Group, Thames Water (RWE), Bechtel-United Utilities. Мировые лидеры Vivendi Universal (с 2000 г. обособленное подразделение Veolia Environnement) и Suez Environnement (с 22 июля 2008 г. в результате слияния с компанией Gaz de France преобразована в компанию GDF Suez, а с июля 2015 г. переименована в результате ребрендинга в Engie S.A.) доставляют питьевую воду более чем 200 млн потребителей в 150 странах. Впечатляет охват населения и перечень стран присутствия. Например, Veolia Environnement – Veolia Water (штаб-квартира – Париж). Компания обеспечивает водой и выполняет очистку сточных вод жилых домов и предприятий. На балансе компании по водоснабжению только питьевой водой более 103 млн человек, по очищению сточных вод из расчётных сбросов на 70 млн человек. Оборот компании составляет свыше 12,6 млрд евро. Veolia Water присутствует на рынках 69 стран:

- Европа: Франция, Германия, Великобритания, Бельгия, Нидерланды, Швейцария, Испания, Италия, Португалия, Австрия, Венгрия, Польша, Чехия, Словакия, Румыния, Болгария, Сербия, Ирландия, Дания, Норвегия, Швеция, Финляндия, Литва, Эстония, Россия, Турция и Армения;
- Восточная Азия и Океания: Австралия, Новая Зеландия, Япония, Китай, Южная Корея, Тайвань, Филиппины, Вьетнам, Таиланд, Малайзия и Сингапур;
- Африка, Южная Азия и страны Ближнего Востока: ЮАР, Алжир, Марокко, Тунис, Ливия, Египет, Кот-д’Ивуар, Сенегал, Бенин, Габон, Намибия, Буркина-Фасо, Нигер, Израиль, Ливан, Саудовская Аравия, ОАЭ, Оман, Катар и Индия;
- Америка: США, Канада, Мексика, Бразилия, Аргентина, Чили, Колумбия, Венесуэла и Эквадор.

Приведённые в примере корпорации прошли долгий путь от небольших компаний в области водоснабжения до транснациональных гигантов, занимающихся водоснабжением и канализацией; сбором и переработкой отходов; энергетикой. И, тем не менее, основной капитал был сформирован и продолжает нарастать в основном за счёт умелой эксплуатации ресурсов пресной воды, т.е. поставки и распределения пресной воды среди населения, промышленности и приём канализируемых стоков. Приведу данные (2013 г.) по оборотному капиталу Veolia (млрд евро): водоснабжение, приём и очистка стоков – 10,2; обработка отходов – 8,1 млрд евро; энергетические услуги – 3,9 млрд евро.

Водоснабжение, приём и очистка стоков, несмотря на собственные энергетические проекты и деятельность в области обращения отходов производства и потребления, остаются лидерами по приросту капитала.

¹⁸ AQUANOVA. URL: <http://www.aquanova.com.ua> (дата обращения: 20.02.2022).

Крупнооптовый рынок пресной воды.

Достаточно интересен относительно новый рынок продаж природной питьевой воды через танкерные, трубопроводные и гидротехнические поставки. Международный рынок небутилированной воды находится в стадии активного формирования. Международное водное право не поощряет продажу только воды, более распространена схема продажи небутилированной воды через продажу услуг водоснабжения. Кроме того, продажа воды происходит в рамках совместного пользования трансграничными водными ресурсами. Хрестоматийный пример таких отношений на рынке, лояльном международному водному праву, – река Колумбия. Водные ресурсы используются как Канадой, так и США. Водоохранилища и гидротехнические сооружения размещены в Канаде, а основной пользователь и плательщик за водные ресурсы – Соединённые Штаты. Оплата идёт через продажу услуг водоснабжения.

Примеры не поощряемой ООН и его комитетами прямой межгосударственной продажи небутилированной воды – государства в зоне аридного климата¹⁹:

1. Иран и Кувейт заключили соглашение по поставке воды по 540-километровому трубопроводу из иранской реки Карун в Кувейт. Сделка заключена на тридцать лет на поставку речной воды в объёме 90 млн м³/год. Стоимость контракта – \$2 млрд.

2. В 2013 г. Турция начала строительство водопровода, который свяжет страну с Северным Кипром. Стоимость проекта – \$484 млн.

3. Израиль и Турция в 2002 г. подписали контракт на 20 лет на поставку речных вод из реки Манавгат, Турция, в Израиль. Предусмотрена поставка 50 млн м³/год воды за \$35 млн.

4. Турция и Иордания заключили соглашение-проект «Disi Amman Water Conveyor». Проектируется поставка 0,27 млн м³/сут. Стоимость проекта \$950 млн.

Уникальна ситуация в Южной Африке. Небольшое государство Лесото в условиях затяжной засухи, подорвавшей сельскохозяйственную и туристическую экономику страны, к январю 1998 г. сумело завершить строительство крупной гидроэлектростанции и, накопив воду, не только улучшило продуктивность сельхозугодий, но и существенно и регулярно пополняет бюджет за счёт продажи воды в Южно-Африканскую Республику.

Турция является лидером по танкерной поставке питьевой воды. Основные покупатели: Израиль, Франция, Южный Кипр. Впечатляет реализация внутригосударственного проекта переброски вод из р. Янцзы в северные районы Китая в объёме 250 км³/год для удовлетворения потребностей в воде развивающейся экономики и населения. На сегодняшний день практически закончено строительство т.н. центрального луча, а два остальных луча – восточный и западный – намечено ввести в строй в 2030 г.

В Российской Федерации в июне 2011 г. главе Бурятии В. Наговицыну поступило предложение от китайской стороны рассмотреть возможность строительства водопровода: озеро Байкал (Бурятия) – Монголия – Китай. Минприроды России исходя из конвенции ООН «О сохранении объектов всемирного наследия» пришло к выводу, что ре-



Рис. 10
Река Нева. Центральное течение. Одна из самых чистых крупных рек Европы
Фотография © С.П. Якуцени

Fig. 10
The Neva River. Central stream. One of the cleanest large rivers in Europe
Photo © S.P. Yakutseny

ализация проекта нанесёт ущерб уникальной экосистеме озера Байкал. Однако для межрегиональных и экспортных поставок могут быть использованы воды, например Ладожского или Онежского озёр. В СССР в 1980-х годах была обоснована возможность изъятия 15 км³/год, т.е. 20% стока р. Невы (рис. 10) с целью водоснабжения трубопроводным транспортом Калининградской области. В настоящее время близость Ладожского озера к Санкт-Петербургу, крупному морскому порту и железнодорожному узлу, позволяет организовать экспорт ладожской воды двумя способами: водным путем – водоналивные танкеры и контейнеровозы; по железной дороге – водоналивными цистернами.

Сложность такого рода проектов – необходимость предельно корректного расчёта величин допустимого безвозвратного изъятия водных ресурсов. Величина допустимого безвозвратного изъятия определяется для каждого сезона года, а также для периодов повышенной и пониженной водности. Определение величин допустимого безвозвратного изъятия очень ответственный этап, в противном случае, вместо пополнения бюджетов всех уровней и уровня жизни граждан России, получим внутренние социально-экономические и экологические проблемы.

Вместо заключения

Вызывает непонимание тот факт, что среди стратегий и доктрин Минприроды России полностью отсутствует самый главный природный ресурс и актив Российской Федерации – водные ресурсы. Последний размещённый на сайте МПРиЭ государственный доклад, посвящённый этой тематике, датируется 2018 г.²⁰

²⁰ Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2017 году». URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/o_sostoyanii_i_ispolzovanii_vodnykh_resursov_rossiyskoy_federatsii/ (дата обращения: 01.06.2022); Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2018 году». URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_vodnykh_resursov_rossiyskoy_federatsii_v_2018_god/ (дата обращения: 01.06.2022)

¹⁹ UNEP, 14 февраля 2011 г.

Список литературы

1. Зуева Е.Т., Фомин Г.С. Питьевая и минеральная вода. *Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности*. М.: Протектор; 2003. 320 с.
2. Якуцени С.П., Галишев М.А., Крыза И. Оценка загрязнённости грунтовых вод нефтепродуктами в районе ликвидируемого аэродрома ВВС СССР (г. Бжег, Польша). *Вестник СПбГУ. Сер. 7*. 1994;(2):93–97.
3. Yakutseni S.P., Yakutseni P.P. Complex multi-level system of ground/surface water biotesting. In: *Proceedings of the Second International conference on ground water ecology*. USA, Atlanta, AWRA, US EPA; 1994.
4. Якуцени С.П. Геотоксикологическая оценка состояния природных ресурсов Крымского полуострова. М.: Берлин: Директ-Медиа; 2017. 155 с.
5. Allan J.A. Virtual water: a long term solution for water short Middle Eastern economies? Paper presented at the 1997 British Association Festival of Science. Water and Development Session: University of Leeds. Leeds. UK; 1997. Available at: <https://www.soas.ac.uk/water/publications/papers/file38347.pdf>
6. Allan J.A. "Virtual water": An Essential Element in Stabilizing the Political Economies of the Middle East. *Yale University Forestry & Environmental Studies Bulletin*, 1998;(103):141–149.
7. Якуцени С.П. *Политическая экология. Взгляд из России*. М.; Берлин: Директ-Медиа; 2017. 353 с.
8. Якуцени С.П. *Эволюция: Паттерны эволюции* [отв. ред. Л.Е. Гринин, А.В. Коротаев]. Волгоград: Учитель; 2018. 312 с.

Список литературы

1. Zueva E.T., Fomin G.S. *Drinking and mineral water. Requirements of world and European standards for quality and safety*. Moscow: Protector; 2003. 320 p. (In Russ.)
2. Yakutseni S.P., Galishev M.A., Kryza I. Estimation of groundwater contamination with oil products in the area of the liquidated airfield of the USSR Air Force (Brzeg, Poland). *Bulletin of St. Petersburg State University. Ser.7*. 1994;(2):93–97. (In Russ.)
3. Yakutseni S.P., Yakutseni P.P. Complex multi-level system of ground/surface water biotesting. In: *Proceedings of the Second International conference on ground water ecology*. USA, Atlanta, AWRA, US EPA; 1994.
4. Yakutseni S.P. *Geotoxicological assessment of the state of natural resources of the Crimean Peninsula*. Moscow; Berlin: Direct-Media; 2017. 155 p. (In Russ.)
5. Allan J.A. *Virtual water: a long term solution for water short Middle Eastern economies?* Paper presented at the 1997 British Association Festival of Science. Water and Development Session: University of Leeds. Leeds. UK; 1997. Available at: <https://www.soas.ac.uk/water/publications/papers/file38347.pdf>
6. Allan J.A. "Virtual water": An Essential Element in Stabilizing the Political Economies of the Middle East. *Yale University Forestry & Environmental Studies Bulletin*, 1998;(103):141–149.
7. Yakutseni S.P. *Political ecology. View from Russia*. М.; Berlin: Direct-Media; 2017.; 2017. 353 p. (In Russ.)
8. Yakutseni S.P. *Evolution: Patterns of evolution* [ed. ed. L.E. Grinin, A.V. Korotaev]. Volgograd: Uchitel; 2018. 312 p. (In Russ.)

Информация об авторе

Якуцени Сергей Павлович – кандидат геолого-минералогических наук, генеральный директор ООО «Геол-экспертиза»; доцент кафедры геоэкологии, Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина; г. Москва, Российская Федерация; e-mail: spyakutseni@gmail.com

Information about the author

Sergey P. Yakutseni – Cand. Sci. (Geol. & Mineral.), General Director of Geolexpertise, LLC; Associate Professor at the Department of Geocology, Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University), Moscow, Russian Federation; e-mail: spyakutseni@gmail.com

Информация о статье

Поступила в редакцию: 30.07.2022
Поступила после рецензирования: 15.08.2022
Принята к публикации: 16.08.2022

Article info

Received: 30.07.2022
Revised: 15.08.2022
Accepted: 16.08.2022