

Проблема дефицита пресной воды в мире

Д.А. Шимко ^{1*} О.Б. Бондарчик ²

^{1,2} Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29

Информация
статье

УДК 502.1

Аннотация

Главными причинами дефицита пресноводных ресурсов, выявленными в ходе работы, являются их нерациональное использование, несовершенные методы эксплуатации подземных вод, неравномерность распределения водоемов в мире, а также процесс их загрязнения. Указанные проблемы в следствии сильной взаимосвязи человечества с запасами пресной воды оказывают огромное влияние не только на качество жизни общества, но и на его развитие. Целью данной статьи является нахождение путей решения вышеперечисленных проблем и освещение инновационных методов, позволяющих найти выход из сложившихся ситуаций. Аналитическими методами в работе были предложены следующие пути решения вышеперечисленных проблем: охрана водных ресурсов на законодательном уровне, использование безопасных для подземных вод удобрений, строительство резервуаров для ее хранения, а также установка фильтров и очистка воды.

Ключевые слова: запасы пресной воды; загрязнение рек; качество воды; использование пресной воды; запасы подземных вод; экологические проблемы; водохозяйственная деятельность; пополнение запасов подземных вод

Содержание

1.	Введение	8
2.	Обзор литературы	8
3.	Виды источников пресной воды, классификация проблем их истощения	9
4.	Оценка основных проблем, связанных с запасами пресной воды	9
5.	Решение основных проблем, связанных с запасами пресной воды	10
6.	Анализ ситуаций в различных странах	11
7.	Заключение	11

Контактный автор:

1*. +7(900)6477258, ddimas97@mail.ru (Шимко Дмитрий Александрович, студент)

2. +7(952)2096996, bondarchiko98@gmail.com (Ольга Борисовна, студент)

1. Введение

Дефицит пресной воды – это явление, которое знакомо человечеству с древних времен. Не раз оно становилось причиной социальных катастроф и кризисов. При этом, по мере роста населения, значительно увеличивались масштабы потребления воды, и, соответственно, ее дефицита, что впоследствии становилось причиной ухудшающихся условий проживания и замедляло экономическое развитие стран, испытывающих нехватку питьевых ресурсов.

По подсчетам ООН, уже сейчас более 1,2 млрд. людей живут в условиях постоянной нехватки пресной воды, около 2 млрд. страдают от нее регулярно (в засушливые сезоны и т. п.). По прогнозам, к середине третьего десятилетия XXI века численность людей, живущих при постоянном дефиците воды, превысит 4 млрд. человек. Подобные сценарии представляются весьма правдивыми.

Ситуация по мере развития урбанизации, увеличения промышленных потребностей в воде и ускорения глобальных изменений климата, ведущих к опустыниванию и глобальному потеплению, будет только усугубляться. Недостаток воды вскоре может привести к развитию и ухудшению уже существующих глобальных проблем. А когда дефицит перейдет определенный порог, и люди наконец поймут всю ценность пресных ресурсов, можно ожидать политической нестабильности, вооруженных конфликтов между государствами и дальнейшего возрастания количества проблем в развитии экономик стран мира.

На сегодняшний день существуют политические решения, направленные на сокращение потерь воды, совершенствование методов управления водными ресурсами и уменьшение потребностей населения в ней. Во многих странах уже приняты законы по сохранению и рациональному использованию питьевых ресурсов, однако, эти реформы все еще не дают ощутимых результатов.

2. Обзор литературы

Большой вклад в изучение запасов пресноводной воды на Земле внесли следующие российские и зарубежные исследователи: А.Е. Герасимова, В.С. Савенко, Г.А. Лашков, В.М. Воробьева, N. Estu, L. Rattan, M.E. Mach, B. Gallardo и др.

Результаты исследований местонахождения запасов воды, а также обоснование проблемы их истощения приведены в работах [1-7].

А.Е. Герасимова и В.С. Савенко в своих статьях описали местоположение основных запасов воды и выделили некоторые проблемы их истощения, главная из которых заключается в неравномерном распределении водных ресурсов по земной поверхности [1,2].

Г.А. Лашков в своей работе исследовал процесс возобновления водных ресурсов за счет круговорота воды в природе [3].

В статье А.В. Фролова изучается проблема загрязнения водных ресурсов, как следствие промышленного развития общества. Он отмечает, что доступ людей к пригодным для использования источникам пресной воды неуклонно сокращается [4].

Работы А.Я. Смирновой и В.Д. Валовой представляют собой новый подход в оценке значения запасов воды в природе для жизнедеятельности человека [5,6].

В своей работе Ю.А. Мачерет обосновал зависимость количества пресной воды в природе от режима таяния ледников [7].

Вопросы добычи и использования подземных вод, а также их пополнения рассмотрены в работах [8-14].

Принципиально новые методы решения проблемы восполнения запасов подземных вод питьевого качества рассмотрены в трудах В.М. Воробьева, N. Estu и Т.И. Ибрагимовой. В работах данных исследователей предлагается метод искусственного восполнения запасов подземных вод, как способ регулирования водных ресурсов и управления процессами формирования подземных вод [8-10].

В своих статьях И.С. Зекцер и G. Madin исследовали способы применения подземных вод в деятельности человека. Они утверждают, что пресные подземные воды служат хорошим источником для водоснабжения городов [11,12].

Значительный вклад в развитие технологии опреснения морской воды для восполнения подземных источников внесли следующие ученые: О.В. Мосин и А. Mariusz [13,14].

В работах исследуются инновационные методы оценки запасов пресных вод в различных средах и местностях [15-22].

Работы Б.В. Боровского, Э.П. Квачантирадзе, Ю.А. Трапезникова и С. Vaprist посвящены изучению теории расчета запасов пресной воды в изменяющихся условиях внешней среды [15-19].

В статьях В.А. Барона, А.В. Измайловой и R. Kong описана зависимость запасов пресной воды от типа источника, который их восполняет [20-22].

Глубокое и всестороннее рассмотрение проблемы создания правовых норм, регулирующих режим использования и охраны пресной воды, содержатся в работах [23-31].

3. Цель исследования

Целью исследования является выявление проблем, вызывающих истощение запасов пресной воды, а также определение путей их решения.

Виды источников пресной воды, классификация проблем их истощения

На сегодняшний день пресная вода – один из самых важных ресурсов для человека и его деятельности. Для питья, а, следовательно, для существования людей пригодно всего лишь 2,8 процента от общего объема воды на Земле.

Она распределяется следующим образом:

- 2,15% запасов воды заморожено в горах, айсбергах и ледовых покровах Антарктиды;
- 0,001% запасов воды находится в атмосфере;
- 0,65% запасов воды находится в реках, озерах.

Отсюда ее и берет человек для своего потребления.

Вообще, считается, что источники пресной воды нескончаемы. Поскольку постоянно происходит процесс самовосстановления как следствие кругооборота воды в природе. Ежегодно, из-за испарения влаги из мирового океана образуется огромный запас пресной воды (около 525 000 км³) в виде облаков. Небольшая его часть все же снова оказывается в океане, но большая часть выпадает на материки в форме снега и дождя, а затем попадает в озера, реки и подземные воды [3]. К сожалению, бесконечный процесс переноса пресной воды не возможен, даже при условии ее постоянного пополнения. Это происходит из-за слишком частого и нерационального использования воды человеком. К тому же, нельзя исключать то, что с индустриализацией общества и появлением множества новейших технологий, не только пресная, но и вся вода в мире подвергается каждодневному загрязнению. На основе этого мы можем распределить классификацию проблем следующим образом:

- нерационального использование природных источников;
- загрязнения воды стоками различного происхождения;
- загрязнение воды промышленными отходами;
- тепловое загрязнение от промышленных и теплоэлектростанции;
- загрязнение нефтепродуктами;
- использование хлорирования в сельском и лесном хозяйстве, на городских очистительных сооружениях для борьбы с инфекциями.

4. Оценка основных проблем, связанных с запасами пресной воды

За период с 1900 по 1995 год потребление пресной воды в мире увеличилось в шесть раз, что два раза опережает темпы прироста населения. Почти треть землян проживает в странах, которые потребляют воду в объеме, на 10 процентов превышающем имеющиеся у них запасы. Если нынешние тенденции сохранятся, то к 2025 году каждые два из трех жителей Земли будут проживать в условиях водного дефицита. Основным источником обеспечения человечества пресной водой являются, в целом, активно возобновляемые поверхностные воды. В 1970-е годы на одного жителя земного шара приходилось в среднем около 11 тыс. м³ в год этого природного ресурса, а в 1980-е годы — уже 8,7 тыс., а к концу XX в. — 6,5 тыс. м³ в год. Человечество не может не настораживать такое резкое падение обеспеченности пресной водой. Прогнозируется, что к 2050 году с учетом роста численности населения Земли до 9 млрд. человек, обеспеченность водой составит всего 4,3 тыс. м³ в год.

Подземные воды тоже играют далеко не последнюю роль в жизни человечества. Они обеспечивают потребности трети населения Земли, поэтому большую озабоченность вызывают их нерациональное использование и несовершенные методы эксплуатации. Добыча подземных вод во многих регионах земного шара ведется в объемах, значительно превышающих способность природы к их возобновлению. Как следствие, отмечается падение уровня подземных вод на 1—3 м в год.

Вместе с тем необходимо отметить, что приведенные средние данные имеют обобщенный характер. Распределение населения и водных ресурсов по земному шару неравномерно. В странах Южной Африки ежегодная обеспеченность населения пресной водой снижается до 1000—2000 м³ в год, в Новой Зеландии она повышается до 100 тыс. м³ в год, а в таких обильных водой и малонаселенных районах, как Аляска и Гвиана, даже превышает 2 млн. м³ на душу населения. Сказываются также колебания речного стока во времени. В некоторых странах ресурсы пресных вод в маловодные годы уменьшаются в 3—4 раза. В отдельных районах Северной и Восточной Африки дождей не бывает в течение нескольких лет, и реки пересыхают.

Наличие чистой воды пресной – необходимое условие существования всех живых организмов на планете. Несмотря на это, человек в процессе своей деятельности загрязняет ее. Таким образом, очень большой объем пресных вод сейчас стал совершенно непригодным. Во-первых, в процессе деятельности крупных заводов в пресную воду сбрасываются промышленные стоки, состав которых изобилует различного рода тяжелыми металлами. Многие из них, попадая в организм человека, оказывают на него пагубное воздействие, приводящее к сильному отравлению. Во-вторых,

естественные процессы на планете тоже могут способствовать загрязнению. Например, вредные соединения в большом количестве содержатся в продуктах вулканической активности, которые время от времени попадают в озера, загрязняя их. Кроме того, развитие ядерной промышленности нанесло существенный вред всему живому на планете, в том числе и водоемам с пресной водой. В процессе деятельности ядерных предприятий образуются радиоактивные изотопы, в результате распада которых выделяются частицы с разной проникающей способностью. Все они способны нанести живым существам непоправимый вред, так как при попадании в организм с водой данные элементы повреждают его клетки и способствуют развитию онкологических заболеваний. Источниками загрязнений могут служить:

- атмосферные осадки, выпадающие в районах, где проводятся ядерные испытания;
- сточные воды, сбрасываемые в водоем предприятиями ядерной промышленности;
- суда, работающие с использованием ядерных реакторов (при аварии).

Также, основными неорганическими элементами, ухудшающими качество воды в водоемах, считаются соединения токсичных химических элементов. К ним относятся ядовитые соединения металлов, щелочи, соли. В результате попадания данных веществ в воду состав ее меняется, она становится непригодной для употребления живыми организмами. Нельзя не взять во внимание то, что ежедневно в водоемы поступает огромное количество воды из канализационных стоков. В такой воде содержится масса загрязняющих веществ. Это и частицы моющих средств, мелкие остатки пищи и бытовых отходов. Эти вещества в процессе своего разложения дают жизнь многочисленным патогенным микроорганизмам. Попадание их в организм человека может спровоцировать ряд серьезных заболеваний, таких как дизентерия, брюшной тиф. Из больших городов такие стоки попадают в реки, затем моря и океаны [4].

5. Решение основных проблем, связанных с запасами пресной воды

Между отдельными государствами происходит острейшая конкурентная борьба за водные ресурсы, используемые для орошения или для производства электроэнергии. По мере роста численности населения такого рода конфликты будут усиливаться. Поэтому человечество, обеспокоенное таким раскладом дел, уже ищет пути решения этих проблем.

Охрана запасов водных ресурсов непосредственно связана с разработкой стратегии водопользования на национальном и местном уровнях. Прежде всего, необходимо решить задачу всемерного сокращения расхода воды на единицу сельскохозяйственной и промышленной продукции. В Организации Объединенных Наций разрабатываются программы «голубой революции» в сельском хозяйстве, цель которых — увеличить отдачу сельскохозяйственного производства на единицу расходуемых водных ресурсов благодаря эффективному управлению водным хозяйством. Также многие государства проводят активную воспитательную кампанию, цель которой приучить население экономнее использовать пресную воду.

Текущие тенденции и грядущие кризисы, связанные с подземными запасами пресной воды, постоянно изучаются современной наукой. В качестве решения проблемы их загрязнения предлагается использование сельскохозяйственных методов, которые не приводят к деградации подземных вод, например использование органических удобрений в сельском хозяйстве.

Существуют различные способы решения проблемы неравномерности распределения пресной воды по Земле. Наиболее интересными проектами являются установки по опреснению морской воды [13]. Минусом данных технологий являются их высокая стоимость, поэтому не все страны способны их позволить. Так же в ряде стран ведется активное строительство резервуаров для хранения пресной воды и водопроводов, способных перемещать воду на большие расстояния.

Что касается проблемы загрязнения водных ресурсов, то, пути ее решения, безусловно, существуют. Известно, что большая часть загрязняющих элементов поступает в водоемы вместе со сточными водами крупных предприятий. Очистка воды и установка очистных фильтров на таких предприятиях — один из путей решения проблемы загрязнения воды. Многие государства вводят законодательные акты, которые принуждают предприятия устанавливать очистные фильтры. Наличие таких устройств, конечно, не способно полностью прекратить выброс отравляющих веществ, но значительно снизить их концентрацию вполне им под силу. Также с загрязнениями питьевой воды помогут бороться бытовые фильтры, которые очистят ее в доме. Заботиться о чистоте пресной воды должен и сам человек. Несмотря на то, что проблема загрязнения воды в настоящее время достигает угрожающих масштабов, решить ее вполне возможно. Для этого каждый человек должен приложить некоторые усилия, бережнее относиться к природе.

6. Анализ ситуаций в различных странах

Существуют различные способы решения представленных выше проблем и в данном аспекте для стран, имеющих большие запасы, представляются огромные возможности по части извлечения выгоды из своего положения. Однако, в настоящий момент вся ценность пресной воды ещё не привела к работе глобальных экономических механизмов, и в основном наиболее действенно работают в данном направлении страны с дефицитом пресной воды.

Среди стран-лидеров на данный момент предпринимается не так много усилий в этой области. Как это часто бывает, пока проблемы нет, кажется, что и не нужно уделять внимание факторам, способным привести к её образованию. Так, в Российской Федерации, в то время как она занимает второе место в мире по количеству водных ресурсов, до сих пор наблюдается нехватка воды во многих регионах в силу её неравномерного распределения. Мы предположили несколько мер, способствующих улучшению внутренней ситуации у стран-лидеров и дальнейшему экономическому обогащению.

В первую очередь необходимо обеспечить стабильную финансовую поддержку водного сектора в стране. Для этого необходимо формировать экономический механизм водопользования на национальных и межгосударственном уровнях. Финансирование водного сектора за счёт различных источников должно покрывать его расходы с учётом перспектив дальнейшего развития.

При этом должна быть обеспечена адресная социальная защищённость населения. Широкое привлечение соответствующими стимулами частного предпринимательства в решение проблем водного сектора имеет большое значение. Прогрессу в водном финансировании будет способствовать государственная поддержка производителей соответствующих материальных ресурсов и собственников систем водоснабжения и санитарии путем льготных кредитов, таможенных и налоговых льгот.

Также следует уделить внимание обучению персонала современным инновационным технологиям по увеличению привлекательности водных и экологических проектов для международных доноров и принятию мер по обеспечению доступности кредитов – всё это тоже будет способствовать прогрессу.

Помимо этого, необходимо усиление внешней финансовой помощи нуждающимся регионам мира, для чего целесообразно сделать оценку потребности каждой страны, учтя их потребности по направлениям использования водных ресурсов (водоснабжение, санитария, орошение, гидроэнергетика, селезащита, рекреация и т.д.) [18]. Потребуется большая работа для разработки инновационных финансовых механизмов. К примеру, можно разработать как внутренние, так и международные донорские программы, которые будут вкладывать капитал в развитие человеческого потенциала и оказание помощи нуждающимся в пресной воде странам. В итоге, на основании всего вышесказанного мы понимаем, что необходимо прилагать как можно больше усилий для сохранения источников пресной воды, а также для поисков возможных экономически менее затратных путей для решения проблемы ее нехватки во многих странах мира, как в настоящем, так и в будущем.

7. Заключение

Ситуация с недостатком питьевых ресурсов, необходимых для нормальной жизнедеятельности людей, является острой проблемой для всех стран в мире.

В ходе работы были выявлены пути решения ряда проблем, вызывающих дефицит и истощение водных ресурсов, а также описаны инновационные методы выхода из сложившихся кризисов.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы и закономерности о путях решения проблем истощения пресноводных запасов:

1. Выяснено, что в одиночку наименее развитые государства не смогут найти выход из сложившихся кризисов. Для решения проблем данного рода им следует объединиться и искать выходы сообща.

2. Многие страны создают законодательные акты, обязывающие предприятия устанавливать очистные сооружения, однако для решения проблем загрязнения водных ресурсов необходимо проводить культурные мероприятия, объясняющие обычным гражданам, какой вред они наносят планете, загрязняя водоемы, не задумываясь о жизни будущих поколений. Наряду с культурным воспитанием нужны и разработки технологий по обработке сточных вод, в том числе промышленных, так как их можно использовать в оборотном цикле водоснабжения.

3. Намечилась тенденция создания резервуаров для хранения воды, а также трубопроводов, способных переносить водные ресурсы на огромные расстояния, на территориях с засушливым

климатом. Минусом данных технологий является их огромная стоимость, что не позволяет применять данные пути решения во многих бедных местностях.

Таким образом, проблема истощения пресных ресурсов все еще остается открытой и требует немедленного решения.

Благодарности

Авторы выражают признательность научному консультанту Исса Того, к.т.н., доц. за оказанную помощь при проведении данного исследования и написании настоящей статьи.

Литература

- [1]. Герасимова А.Е. Проблема истощения запасов пресной воды // Молодежь и научно-технический прогресс, IX международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых: в 4 томах. 2016. С. 207-209.
- [2]. Савенко В.С., Михайлов В.Н., Жук В.А., Самохин М.А., Заславская М.Б., Фролова Н.Л. Запасы воды на земле. М.: Закономерности гидрологических процессов, 2012. С. 15-17.
- [3]. Лашков Г.А. Запасы и проблемы пресной воды в мире // Всероссийская научно-техническая конференция. Москва, 2011. С. 306-309.
- [4]. Фролов А.В. Водные ресурсы: фактор конфликтности или сотрудничества? // Пути к миру и безопасности. 2014. № 1 (46). С. 7-20.
- [5]. Смирнова А.Я., Позднякова Н.И. Пресные подземные воды, распространение водоносных горизонтов и комплексов. В.: Эколого-географический Атлас-книга Воронежской области, 2013. С. 104-107.
- [6]. Валова В.Д. Вода в природе // Товаровед продовольственных товаров. 2013. № 7. С. 49-51.
- [7]. Мачерет Ю.Я., Глазовский А.Ф. Влияние воды на динамику ледников // Лед и снег. 2011. № 4 (116). С. 5-12.
- [8]. Воробьев В.М., Попова А.Ф., Пешкина Е.А., Гаев А.Я. О возможности восполнения запасов аллювиальных вод питьевого качества // Материалы Всероссийской научно-методической конференции. 2013. С. 698-701.
- [9]. Estu N., Mulyasari M., Anang H., Fauzan A., Gunawan G. Evaluation of genetic variability of freshwater prawn collected from makassar-sulawesi, pangkalanbunkalimantan, jambi-sumatra, sukabumi- java, and GIMacro using mtDNA CO-I markers. Indonesian Aquaculture Journal. 2009. No. 3(1). Pp. 23- 28.
- [10]. Ибрагимова Т.И., Самедов Ш.Г. Искусственное пополнение запасов подземных вод в геологических резервуарах // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. 2013. № 62. С. 38-42.
- [11]. Зекцер И.С., Каримова О.А., Четверикова А.В. Современное состояние и перспектива использования пресных подземных вод для водоснабжения городов // Геология и разведка. 2016. № 1. С. 71-77.
- [12]. Madin G., Charlotte E. Water resource management in a vulnerable world: the hydro-hazardscapes of climate change. Water International. 2016. No. 41(5). Pp. 801-803.

References

- [1]. Gerasimova A.E. Problema istoshcheniya zapasov presnoy vody [The problem of exhaustion of fresh water]. Molodezh' i nauchno-tehnicheskii progress, IX mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya studentov, aspirantov i molodykh uchenykh [Youth and scientific-technical progress, IX international scientific-practical conference of students, postgraduates and young scientists]. 2016. Pp. 207-209. (rus)
- [2]. Savenko V.S., Mikhaylov V.N., Zhuk V.A., Samokhin M.A., Zaslavskaya M.B., Frolova N.L. Zapasy vody na zemle [Resources of water on the earth]. M.: Zakonomernosti gidrologicheskikh protsessov. 2012. Pp. 15-17. (rus)
- [3]. Lashkov G.A. Zapasy i problemy presnoy vody v mire [Resources and problems of fresh water in the world]. Vserossiyskaya nauchno-tehnicheskaya konferentsiya [All-Russian scientific-technical conference]. Moscow. 2011. Pp. 306-309. (rus)
- [4]. Frolov A.V. Vodnye resursy: faktor konfliktnosti ili sotrudnichestva? [Is water resources serve as factor of conflict or cooperation?]. Puti k miru i bezopasnosti. 2014. No. 1 (46). Pp. 7-20. (rus)
- [5]. Smirnova A.Ya., Pozdnyakova N.I. Presnye podzemnye vody, rasprostraneniye vodonosnykh gorizontov i kompleksov [Fresh underground water, distribution of aquifers and complexes]. Ekologo-geograficheskii Atlas-kniga Voronezhskoy oblasti. 2013. Pp. 104-107. (rus)
- [6]. Valova V.D. Voda v prirode [Water in the nature]. Tovaroved prodovol'stvennykh tovarov. 2013. No. 7. Pp. 49-51. (rus)
- [7]. Macheret Yu.Ya., Glazovskiy A.F. Vliyanie vody na dinamiku lednikov [The influence of water on glacier dynamics]. Led i sneg. 2011. No. 4 (116). Pp. 5-12. (rus)
- [8]. Vorob'yev V.M., Popova A.F., Peshkina E.A., Gaev A.Ya. O vozmozhnosti vospolneniya zapasov allyuvial'nykh vod pit'yevogo kachestva [The possibility of replenishment of the alluvial water of drinking quality]. Materialy Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii [Materials of all-Russian scientific-methodical conference]. 2013. Pp. 698-701. (rus)
- [9]. Estu N., Mulyasari M., Anang H., Fauzan A., Gunawan G. Evaluation of genetic variability of freshwater prawn collected from makassar-sulawesi, pangkalanbunkalimantan, jambi-sumatra, sukabumi- java, and GIMacro using mtDNA CO-I markers. Indonesian Aquaculture Journal. 2009. No. 3(1). Pp. 23- 28.
- [10]. Ibragimova T.I., Samedov Sh.G. Iskusstvennoe popolnenie zapasov podzemnykh vod v geologicheskikh rezervuarakh [Artificial recharge of groundwater in geological reservoirs]. Trudy Instituta

- [13]. Мосин О.В. Установки опреснения морской воды // Сантехника, отопление, кондиционирование. 2012. № 1 (121). С. 20-24.
- [14]. Mariusz A., Ptak E. Potential renaturalisation of lakes as an element building up water resources. Chinese Geographical Science. 2017. No. 27(1). Pp. 8-12.
- [15]. Боровский Б.В., Язвин А.Л. Новые принципы методики оценки эксплуатационных запасов подземных вод в районах их интенсивной эксплуатации // Разведка и охрана недр. 2012. № 11. С. 3- 13.
- [16]. Квачантирадзе Э.П. Теоретический расчет запаса воды в почве // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. 2011. № 2 (47). С. 34-37.
- [17]. Квачантирадзе Э.П. Теория расчета запасов воды в почве в изменяющихся климатических условиях // Международный технико-экономический журнал. 2011. № 5. С. 93-98.
- [18]. Трапезников Ю.А., Чжан Г. Оценка запасов водных ресурсов в условиях изменяющегося климата для районов с дефицитом пресной воды // Естественные и технические науки. 2010. № 3 (47). С. 179-185.
- [19]. Baptista C., Santos L. Water quality monitoring in the Paul do Boquilobo Biosphere Reserve. Physics and chemistry of the earth. 2016. No. 94. Pp. 180-187.
- [20]. Барон В.А., Куренной В.В., Ширшикова А.С. Карта естественных ресурсов подземных вод как основа прогноза эксплуатационных запасов питьевых подземных вод // Разведка и охрана недр. 2007. № 5. С. 30-33.
- [21]. Измайлова А.В. Водные ресурсы озер России // География и природные ресурсы. 2016. № 4. С. 5-14.
- [22]. Kong R., Xue F., Wang J., Zhai, H., Zhao, L. Research on mineral resources and environment of salt lakes in Qinghai province based on system dynamics theory. Resources Policy. 2017. No 52. Pp. 19- 28.
- [23]. Rattan L. World water resources and achieving water security. Agronomy journal. 2015. No. 107(4). Pp. 1526-1532.
- [24]. Mach M.E., Wedding L.M., Reiter S.M., Fujita R.M., Martone R.G. Assessment and management of cumulative impacts in California's network of marine protected areas. Ocean and Coastal Management. 2017. No 137. Pp. 1-11.
- [25]. Gallardo B., Zieritz A., Aldridge D.C. The importance of the human footprint in shaping the global distribution of terrestrial, freshwater and marine invaders. PLoS ONE. 2015. No. 10(5). Pp. 12-14.
- [26]. Morinville C., Rodina L. Rethinking the human right to water: Water access and dispossession in Botswana's Central Kalahari Game Reserve. Geoforum. 2013. No. 49. Pp. 150-159.
- [27]. Джавакян Г.З. Подземные воды – извлекаемый бесконечный ресурс или богатейший запас природной воды, нуждающийся в защите // НаукаПарк. 2013. № 3 (13). С. 30-34.
- [28]. Розенберг А.Г., Кудинова Г.Э., Иванов М.Н. Качество водоемов - показатель устойчивого геологии Dagestanskogo nauchnogo tsentra RAN. 2013. No. 62. Pp. 38-42. (rus)
- [11]. Zektser I.S., Karimova O.A., Chetverikova A.V. Sovremennoe sostoyanie i perspektiva ispol'zovaniya presnykh podzemnykh vod dlya vodosnabzheniya gorodov [Current status and prospect of the use of groundwater for urban water supplies]. Geologiya i razvedka. 2016. No. 1. Pp. 71-77. (rus)
- [12]. Madin G., Charlotte E. Water resource management in a vulnerable world: the hydro-hazardscapes of climate change. Water International. 2016. No. 41(5). Pp. 801-803.
- [13]. Mosin O.V. Ustanovki opresneniya morskoy vody [Desalination of sea water]. Santekhnika, otoplenie, konditsionirovanie. 2012. No. 1 (121). Pp. 20-24. (rus)
- [14]. Mariusz A., Ptak E. Potential renaturalisation of lakes as an element building up water resources. Chinese Geographical Science. 2017. No. 27(1). Pp. 8-12.
- [15]. Borevskiy B.V., Yazvin A.L. Novye printsipy metodiki otsenki ekspluatatsionnykh zapasov podzemnykh vod v rayonakh ikh intensivnoy ekspluatatsii [New principles for the assessment of operational reserves underground waters in areas of intensive use]. Razvedka i okhrana neдр. 2012. No. 11. Pp. 3- 13. (rus)
- [16]. Kvachantiradze E.P. Teoreticheskiy raschet zapasa vody v pochve [Theoretical calculation of water storage in the soil]. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo agroinzhenernogo universiteta im. V.P. Goryachkina. 2011. No. 2 (47). Pp. 34-37. (rus)
- [17]. Kvachantiradze E.P. Teoriya rascheta zapasov vody v pochve v izmenyayushchikhsya klimaticheskikh usloviyakh [Theory calculation of water resources in the soil in changing climate conditions]. Mezhdunarodnyy tekhniko-ekonomicheskii zhurnal. 2011. No. 5. Pp. 93-98. (rus)
- [18]. Trapeznikov Yu.A., Chzhan G. Otsenka zapasov vodnykh resursov v usloviyakh izmenyayushchegosya klimata dlya rayonov s defitsitom presnoy vody [Assessment of water resources in a changing climate for areas with water scarcity]. Estestvennye i tekhnicheskie nauki. 2010. No. 3 (47). Pp. 179-185. (rus)
- [19]. Baptista C., Santos L. Water quality monitoring in the Paul do Boquilobo Biosphere Reserve. Physics and chemistry of the earth. 2016. No. 94. Pp. 180-187.
- [20]. Baron V.A., Kurennoy V.V., Shirshikova A.S. Karta estestvennykh resursov podzemnykh vod kak osnova prognoza ekspluatatsionnykh zapasov pit'yevykh podzemnykh vod [Map of natural groundwater resources is the basis of the forecast of operating reserves of underground water]. Razvedka i okhrana neдр. 2007. No. 5. Pp. 30-33. (rus)
- [21]. Izmaylova A.V. Vodnye resursy ozer Rossii [Water resources of Russian lakes]. Geografiya i prirodnye resursy. 2016. No. 4. Pp. 5-14. (rus)
- [22]. Kong R., Xue F., Wang J., Zhai, H., Zhao, L. Research on mineral resources and environment of salt lakes in Qinghai province based on system dynamics theory. Resources Policy. 2017. No 52. Pp. 19- 28.
- [23]. Rattan L. World water resources and achieving water security. Agronomy journal. 2015. No. 107(4). Pp. 1526-1532.
- [24]. Mach M.E., Wedding L.M., Reiter S.M., Fujita R.M., Martone R.G. Assessment and management of cumulative impacts in California's network of marine protected areas. Ocean and Coastal Management. 2017. No 137. Pp. 1-11.

- развития регионов // Карельский научный журнал. 2016. № 3 (16). С. 59-62.
- [29]. Лавров С.В. БРИКС - идеальная площадка для сотрудничества по проблемам воды // Международная жизнь. 2015. № 13. С. 69-76.
- [30]. Кариев М.А., Караева Н.С. Рациональное использование пресной воды - актуальная проблема современности // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2015. № 3. С. 195-196.
- [31]. Синельщикова Т.Е. Вода, её использование, охрана и защита от загрязнений // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2013. Т. 3. С. 311-315.
- [25]. Gallardo B., Zieritz A., Aldridge D.C. The importance of the human footprint in shaping the global distribution of terrestrial, freshwater and marine invaders. PLoS ONE. 2015. No. 10(5). Pp. 12-14.
- [26]. Morinville C., Rodina L. Rethinking the human right to water: Water access and dispossession in Botswana's Central Kalahari Game Reserve. Geoforum. 2013. No. 49. Pp. 150-159.
- [27]. Dzhavakyan G.Z. Podzemnye vody – izvlekaemy beskonechnyy resurs ili bogateyshiyy zapas prirodnoy vody, nuzhdayushchiysya v zashchite [Groundwater is extracted a finite resource or the supply of natural water that needs protection]. Nauka Park. 2013. No. 3 (13). Pp. 30-34. (rus)
- [28]. Rozenberg A.G., Kudinova G.E., Ivanov M.N. Kachestvo vodoemov - pokazatel' ustoychivogo razvitiya regionov [The quality of water bodies is an indicator of sustainable development of regions]. Karel'skiy nauchnyy zhurnal. 2016. No. 3 (16). Pp. 59-62. (rus)
- [29]. Lavrov S.V. BRIKS - ideal'naya ploshchadka dlya sotrudnichestva po problemam vody [BRICS is an ideal platform for cooperation on water problems]. Mezhdunarodnaya zhizn'. 2015. No. 13. Pp. 69-76. (rus)
- [30]. Kariyev M.A., Karaeva N.S. Ratsional'noe ispol'zovanie presnoy vody - aktual'naya problema sovremennosti [Rational use of fresh water is a current problem]. Izvestiya VUZov Kyrgyzstana. 2015. No. 3. Pp. 195-196. (rus)
- [31]. Sinel'shchikova T.E. Voda, ee ispol'zovanie, okhrana i zashchita ot zagryazneniy [Water usage, conservation and protection from pollution]. Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal Kontsept. 2013. Vol. 3. Pp. 311-315. (rus)

Шимко Д.А., Бондарчик О.Б., Проблема дефицита пресной воды в мире // Alfabuild. 2017. №1 (1). С. 7-15

Shimko D.A., Bondarchik O.B. The problem of fresh water deficiency in the world. Alfabuild, 2017, 1 (1), Pp. 7-15(rus)

The problem of fresh water deficiency in the world

D.A. Shimko ^{1*} O.B. Bondarchik ²

^{1,2} Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Politechnicheskaya St., St. Petersburg, 195251, Russia

Article info

review article

Abstract

In the theoretical part of the study the main issue was to find out reasons why humanity face the water deficiency. Previous studies have indicated that water deficiency will increase because the population is growing, and its need increases in many areas. Besides, global climate change also leads to desertification and reduced water supply in many areas. Moreover, industrial wastes and toxins, flush fertilizer from agriculture and penetration of salt water through groundwater pumping are also making things worse. The results of the study show that the authorities have to decide how to get enough water, so that it does not destroy natural ecosystems. Also, application of new improved methods of desalination will help to prevent shortages of water and increase its availability. Consistent to earlier research the study supported the hypothesis that everyone should calculate how much fresh water he uses to understand the global problem of water supply. The recommendations based on the findings are to use fertilizers which are not dangerous for groundwater, construct reservoirs for groundwater storage and install the filters on the chimneys and water purification.

Keywords:

freshwater supply; river pollution; water quality; freshwater use; groundwater resources; environmental problems; water management; groundwater recharge

Corresponding author:

1*. +7(900)6477258, ddimas97@mail.ru (Shimko Dmitry, Student)

2. +7(952)2096996, bondarchiko98@gmail.com (Bondarchik Olga, Student)