

likely to runoff and evaporate rather than infiltrate aquifers naturally. Also, popular and universal is the practice of collecting rainwater for consumption. Many regions have water towers, and personally owned tanks at home designed to capture rainwater directly. This is cost-effective in that rainwater is typically pure enough to drink, however, in more polluted climates this is not a safe practice.

The way we use water is also changing. In the US companies receive compensation from state and federal government for cutting back on water consumption and implementing water efficient facilities. The water conservation industry is growing, producing water efficient pipes, toilets, sinks, retrieval systems, and others. Water is more abundantly recycled through advancements in mass filtration and treatment producing jobs as well as maintaining resources.

Similar to oil and coal, water is of great abundance in many places now, but many aquifers are being depleted more quickly than recharged, and innovation and sound management are necessary to accommodate mankind's continued advancement. A growing concern among populations is for how long water will be cheap and freely available. In many developed countries affordable running water is freely and without limits to individual consumption. Yet, as resources become scarce, necessary aggressive policy may limit freedom to unfettered water consumption affecting life at home, leisure activities, and thus quality of life.

УДК: 504.3

ХЕЛЛИМЕР МАРК, бакалавр геологии, колледж Амхерста, МАССАЧУ-
СЕТС, США,

РАВОЧКИН Н. Н., преподаватель КузГТУ, г. Кемерово

ВОДНАЯ ЭКОЛОГИЯ

1. Гидрологические циклы и водные ресурсы планеты Земля

Вода – один из самых важных ресурсов для жизни населения нашей планеты. Также вода является одним из основных компонентов человеческого тела. Человеческое тело не может поддерживать свою форму без регулярного употребления воды; на самом деле – все живое на Земле зависит от постоянного потребления этого ресурса. К примеру, чтобы растениям вырасти – им необходимы осадки; в свою очередь – водные животные находятся в зависимости от океанов, озер и рек, поскольку эти водоемы являются их местом обитания. Мир, каким мы его знаем, формируется благодаря воде. Прибой волн формируют пляжи, пустыни образуются в связи с изолированностью от воды, красивые и пышные тропические леса – от изобилия осадков [4, с. 347].

Водная экология сегодня представляет особое значение для будущего цивилизации. Водоохранилища построены, чтобы обеспечить жителей

проточной водой для индивидуального и коммерческого потребления. Растущий интерес к воде в ежедневно меняющемся мире проявляется обеспечении стабильных запасов этого ресурса – воды. В окружающей среде вода проходит цикл рециркуляции через сеть водохранилищ природы. Вода перемещается из океанов, озер и рек в атмосферу путем эвапотранспирации, и возвращается обратно в виде осадков в водоемы. Понимание и использование данной модели круговорота воды в природе – есть ключевое положение в обеспечении человечества водными ресурсами на будущее [4, с. 326-327].

Водные ресурсы Земли в значительной степени сосредоточены в океанах и ледниках, но большая ее часть непригодна для потребления человеком. Уровень солености водного источника определяет, питьевой или не питьевой является вода. Соленость – мера, указывающая, какой процент воды состоит из растворенных ионов (то есть солей, карбонатов). Соленость океана, к примеру, близка к 3 % (30граммов/1 литр). К слову, менее, чем 10 % воды на Земле является питьевой. Резервуары пресной воды, используемые человеком, представлены, в основном, подземными водами, озерами, реками и пресноводными ледниками [1, с. 44].

Сегодня пресная вода, в основном, добывается из подземных вод через скважины. Источники подземных вод именуются «водоносными горизонтами». Вода может содержаться в высокопористых, подземных частях гор. Пористость – это процент пустоты в объеме горной породы. Песчаник является великолепным источником для скопления пресной воды из-за его высокой пористости. Обратную картину можно наблюдать у сланцев и аргиллитов – их низкая пористость обычно мешает образованию подземных вод. Именно поэтому слои толщи горных пород, которые затрудняют движение воды, называются «водоносными пластами». Водоносный горизонт может быть открытым или закрытым, означая, что привычное горное водохранилище изолировано слоями водоносных пластов сверху и снизу, что не позволяет расширяться воде вертикально [4, с. 349-351].

Подземные воды текут через толщу горных пород, и их уровень постоянно пополняется от осадков и других водоемов. Запасы подземных вод можно рассматривать как «сток». Скважины забирают воду из водоносных горизонтов в сток, тем самым понижая их уровень, и, аналогично, повышают уровень при получении дополнительной воды. Линия, которая отмечает уровень воды, называется «грунтовыми водами». В открытом водоносном горизонте грунтовые воды постоянно движутся согласно разнице между исходным уровнем и получаемом «на выходе». Уровень закрытых грунтовых вод со временем остается, как правило, неизменным [1, с. 37-38].

2. Экологическое внимание к гидрологическому циклу

На сегодняшний день в изменяющемся мире растет озабоченность по поводу растущего дефицита воды, а также ее качества. Например, в США

(а именно – в Калифорнии), Северная Калифорния получает запасы воды из ресурсов Южной Калифорнии при помощи водопроводов. Местность в Южной Калифорнии в значительной степени пустынна – и соответственно, требуется импорт большого количества воды. Это оказало большое напряжение в снабжении водой Северной Калифорнии, поскольку скорость потребления ресурсов превышает скорость их восполнения. Спад, уменьшение уровня воды, ликвидация давления воды из толщи горных пород, экологический коллапс (осушение болот, засохшие сельскохозяйственные угодья) и проблемы качества воды – лишь немногие ключевые понятия, на которых сказывается перебой с использованием водных ресурсов [1, с. 326].

Возведение плотин – один из наиболее общих методов для обеспечения постоянного запаса водных ресурсов. Плотина перекрывает реку и позволяет создать «искусственное озеро», а также обеспечить накопление воды. Такое озеро обеспечивает богатые водные ресурсы, которые могут быть использованы соседними муниципалитетами и предприятиями сельского хозяйства. Такой метод, однако, должен быть тщательно спланированным, поскольку он существенно изменяет экосистемы, с которыми связана река: территории, находящиеся за плотиной, будут затоплены, в то время, как земли, находящиеся перед ней – будут испытывать дефицит водных ресурсов. Существует множество переменных, которые необходимо учитывать в общем экологическом балансе региона (популяция животных и растений, геология, экология почв, рельеф и т.д.), в соответствии с этими переменными и должно планироваться возведение плотины. По сути, река перемещает воду и осадки вниз по течению, таким образом – осадок за плотиной должен быть извлечен для предотвращения повышения уровня воды. Все более популярными в США являются меры по устранению плотин, призывающие вернуться к естественным условиям, которые, как кажется их сторонникам, способны продлить жизнь как водоснабжению, так и экосистемам в целом [1, с.346-348].

Загрязнение воды вызвало у людей растущее беспокойство в последние полвека. Загрязнение природных ресурсов за счет развития промышленности и изменения ландшафта вызвало многочисленные изменения в экологической политике США. Принятие законов «О чистой воде» и «О чистом воздухе» значительно сократило степень загрязнения водоемов благодаря урегулированию отношений между отраслями и их использованием водных ресурсов в США. Загрязнение ртутью является одним из таких примеров. Ртуть, как известно - это нейротоксин, обычно содержащийся в атмосфере, литосфере и гидросфере. Ртуть используется в промышленности, сжигание углеводородов повышает ее концентрацию в экосистемах до критического уровня содержания токсинов. При рассмотрении истории загрязнения ртутью почв, становится ясно, что увеличение концентрации ртути в почве сопровождается промышленным ростом, тем не

менее, произошло и резкое снижение ее концентрации, особенно после настойчивых, поэтапных действий по принятию законов, обеспечивающих надлежащее обращение с природными ресурсами [4, с.354-355].

Менее очевидны проблемы по поддержанию запасов питьевой воды, однако их также хватает. Когда «водоносный горизонт» становится осушенным, необходимо копать скважину глубже и брать подземные воды из нижних уровней Земли. Вода находится ниже, в тех водоносных слоях, где повышенная концентрация растворенных ионов и загрязняющих веществ. Как только происходит осушение водоносного горизонта, становится труднее добывать воду, пригодную для коммерческого использования. Еще один вопрос, сопровождающий истощение водоносного горизонта – это «просадка», которую может испытывать скважина. Поскольку скважины тянут воду из водоносных слоев, они становятся местом для зарождения потока подземных вод. Прибрежные районы Калифорнии испытывают проблемы, связанные с загрязнением водоносных горизонтов в процессе смешения пресной воды с соленой водой океана. Как только происходит их смешение – тотчас же приходится отказываться от потребления этих водоносных горизонтов [2, с. 375-376].

3. Перспективы поддержания и сохранения водных ресурсов.

Как и множество других ресурсов (нефть, уголь), начальное изобилие воды может привести к необдуманным мерам в области экологической политики, и эти меры не будут ориентированы на долгосрочную перспективу [5, с.3].

Мировые запасы нефти используются все менее экономно, дефицит растет год от года, ее запасов вряд ли хватит на ближайший век. Преждевременные закупки и неразумное использование нефтепродуктов привели к сомнениям в долговечности этого ресурса. Как и нефть, вода станет важной составляющей национальной экономики, и страны с превосходящим запасом питьевой воды будут испытывать значительный успех при ведении мировой торговли. Инновации, однако, позволят расширить запасы воды, какие на сегодняшний день имеют страны, и также позволят увеличить необходимое количество нефти для потребления при помощи альтернативных источников энергии, а также рационального использования воды [5, с. 126].

Многие инновации привели к увеличению запасов питьевой воды. Опреснение – популярный метод создания пресной воды из соленой путем дистилляции и обратного осмоса. Вода либо выпаривается, а затем конденсируется с низким уровнем солености, либо же пропускается через специальный фильтр, который предотвращает прохождение общих водных ионов. К слову, такая практика требует значительного количества энергии, чтобы произвести достаточное количество питьевой воды для коммерческих целей. Опреснение является наиболее популярным и экономически выгодным методом для засушливых регионов, где уровень осадков мини-

мален. Увеличение объема водоносных горизонтов – это еще один популярный метод увеличения запасов пресной воды. Эта практика включает в себя операции, проводимые физическим путем: инфильтрация воды в водоносный слой из искусственных прудов, где избыток воды, как правило, испаряется, а не попадает естественным образом. Кроме того, популярным и универсальным является метод сбора дождевой воды. Во многих регионах мира имеются водонапорные башни, а в частных домах – бочки и цистерны, предназначенные для сбора дождевой воды непосредственно. Это наиболее экономически эффективная практика, а вода, как правило – достаточно чистая и пригодная для питья. Единственным условием здесь является загрязненность климата, при высоком уровне которой вода может оказаться небезопасной [4, с.349-351].

Способы использования водных ресурсов изменяются. В США компании получают правительственную компенсацию для сокращения потребления воды и для реализации программ, направленных на ее эффективное использование. Наряду с углем и нефтью, на сегодняшний день запасы водных ресурсов Земли громадны, но многие водоносные горизонты от нерационального использования истощаются быстрее, чем успевают пополняться, следовательно, инновации, направленные на увеличение пресной воды, и ее рациональное использование жизненно необходимы для дальнейшего развития человечества [5, с. 190].

Растущее беспокойство среди населения объясняется интересом, как долго вода будет доступна и как долго она сохранит свою невысокую рыночную стоимость. Во многих развитых странах вода доступна и неограниченна для потребления. Тем не менее, в процессе уменьшения объемов водных ресурсов, возникает необходимость проведения агрессивной экологической политики, которая может ограничить свободный доступ к водным ресурсам и их неограниченное использование. Это, несомненно, скажется на повседневной жизни, досуге, и следовательно – качестве всех сторон жизни людей [3, с. 258].

Список литературы

1. Де Виво Б., Белкин Х., Лима А. Геохимия окружающей среды: Характеристика, анализ данных, практические примеры. Elsevier Science; 1st edition (August 4, 2008), 350 с.;
2. Келлер Эдвард А. Геология окружающей среды. 9е издание, Pearson Education, Inc., 2011. 624 с;
3. Линдфилд М., Стейнберг Ф. Зеленые города ADB, 2012. – 428 с.;
4. Рейчард Дж. Геология окружающей среды McGraw-Hill, 2011, 593 с;
5. Табак Дж. Уголь и нефть. Facts on File, 2009. - 208 с.