

УДК 626.81

СОЛДАТОВА Е.И., студент гр. БЗС-231 (ТГТУ)

ИОХИМ В.А., студент гр. БЗС-231 (ТГТУ)

ФРОЛОВ А.И., студент гр. БЗС-221 (ТГТУ)

ЧУДИН К.А., студент гр. БЗС-231 (ТГТУ)

Научный руководитель СУХОВАА.О., к.т.н., доцент (ТГТУ)

г. Тамбов

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОХРАНЕНИЯ И ДОБЫЧИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Человеку, как и любому организму на Земле, необходимы ресурсы для жизни, которые все мы берём из окружающей среды. В природе всё циклично и упорядочено; все живые существа участвуют в круговороте вещества и энергии. Потребляя природные ресурсы, они затем сами становятся источником ресурсов для других организмов. Но человек, пройдя долгий путь развития, осознал, что может использовать блага природы не просто для выживания, а для создания максимально комфортной жизни. К сожалению, человеческое благосостояние очень часто пагубно отражается на окружающей среде.

Большинство жизненных процессов на нашей планете происходят с участием воды. Поэтому водные ресурсы имеют гигантскую ценность для всей биосферы. Помимо участия в природных циклах вода необходима в процессах производства, в коммунальных системах для бытовых нужд, в сельском хозяйстве, для спортивных мероприятий (бассейны), оздоровления (лечебные ванны) и развлечения людей (аквапарки, дельфинарии, океанариумы).

Около 71% поверхности Земли покрыто водой, однако большая часть этой воды абсолютно не пригодна для использования людьми. Человечеству нужна пресная вода, огромные запасы которой сосредоточены в ледниках и также недоступны. При этом за последнее столетие общество стало употреблять в 6 раз больше пресной воды. Это связано с продолжающимся ростом населения и повышением качества жизни в связи с расширением производства. На данный момент человечество расходует воды на 25% больше, чем она успевает очищаться и обновляться [1].

При всём этом уже треть населения мира страдает от нехватки чистой питьевой воды и воды, пригодной для бытовых нужд. Согласно прогнозам, к середине XXI века примерно 5,7 млрд людей окажется в бедственном положении в связи с этой проблемой. Пока в зоне риска находятся народы Африки и Азии, в то время как другие регионы (например, Россия) обладают основательным запасом пресной воды. Тем не менее, в будущем проблемы с водным обеспечением могут привести к росту потоков беженцев и войнам за пресную воду по всему миру [1].

Помимо роста населения и постоянного увеличения производства в сокращении объёмов чистой воды участвует и загрязнение. Городские очистные сооружения устаревают, и оборудование на них не успевают обновить; при этом

руководство заводов и фабрик часто пытается обойти законы и экономит на соблюдении санитарных норм. Таким образом, в реки сбрасывается вода, недостаточно подготовленная для этого. Понимая это, в жилых домах население старается использовать различные фильтры, но и они не дают абсолютных гарантий.

Сегодня загрязнение воды происходит также и из-за недостаточного контроля за распространением бытового мусора (это ещё одна современная глобальная проблема), различных токсичных веществ, тяжёлых металлов, нефти, удобрений и т.д. Также широко распространена бактериальная контаминация. Согласно отчёту Всемирной организации здравоохранения, из-за использования воды низкого качества каждый год умирает около 829 тыс. человек [2].

Для устранения острой нехватки качественной питьевой воды и сохранения этого ценного ресурса для будущих поколений в первую очередь необходимы изменения в методах производства.

К примеру, очень экономичным и экологичным способом сохранения воды на предприятиях является использование замкнутых водных циклов. Они представляют собой систему, где отработанная жидкость, уже использованная в производственных процессах, с помощью дренажной системы собирается в резервуары для фильтрации и последующего использования. Это значительно сокращает сбросы воды в реки и уменьшает потребление водных ресурсов извне. Внедрение подобных замкнутых циклов также существенно снижает затраты на водоснабжение, а обслуживание систем окупается через 3-5 лет [3].

При стандартных методах получения энергии для производства из полезных ископаемых используются колоссальные объёмы воды. Решить эту проблему в определённых регионах способна «зелёная» энергетика – различные методы добычи энергии из природных источников. В качестве одного из плюсов этого подхода можно выделить быстрое пополнение запасов энергии, которое даже превышает по скорости использование. К производителям альтернативной энергии относят гидроэлектростанции, ветряные и солнечные электростанции, геотермальные и приливно-отливные электростанции. Также сейчас развивается биоэнергетика – производство энергии из биотоплива, полученного при переработке биологических отходов.

В частности, солнечная энергия может помочь не только в сокращении потребления воды, но и в получении её из ранее недоступных источников. Например, уже разработана инновационная система дистилляции воды из океана с помощью солнечных панелей. В ходе её работы вода естественным образом испаряется с поверхности океана и конденсируется в специальных резервуарах, где очищается фильтрами. Работа устройств осуществляется за счёт электроэнергии от солнечного генератора. Такие установки ещё не распространены, но их применение способно изменить жизнь прибрежных городов по всему миру, особенно там, где нехватка воды стоит наиболее остро [4].

Ещё одним важным нововведением на производстве могут стать датчики утечки воды и развитые методики управления её потоками. Их можно использовать не только на предприятиях, но и в жилых домах. Такие устройства позволяют предотвратить расход воды впустую. Они обнаруживают проблемы с гид-

роизоляцией на ранней стадии, что позволяет быстро провести ремонт или замену канализационных систем и систем подачи воды. Это тем более актуально, что своевременная модернизация оборудования и обновление устаревших трубопроводов, насосов и клапанов обеспечивает стабильную работу гидросистем, что, в свою очередь, позволяет избежать неожиданных аварий, которые могут привести к масштабным потерям. Быстрый же мониторинг потребления воды обеспечит точный контроль и регулирование её подачи в точки моментальной необходимости.

Сельское хозяйство также является лидером среди областей жизнедеятельности человека, в которых тратятся триллионы кубометров воды в год, что составляет около 70% расходуемых мировых пресных водных ресурсов. В аграрном секторе вода в основном уходит на орошение полей с зерновыми, кормовыми и плодовыми культурами. Весомую часть водных ресурсов расходует и животноводство.

С целью ограничения бесконтрольного расхода воды в агропромышленном комплексе в качестве инноваций можно ввести выращивание растений с применением гидропоники и аквапоники.

Гидропоника – методика возделывания сельскохозяйственных культур без использования почвы, непосредственно в растворе, содержащем необходимые питательные вещества. В качестве альтернативы может использоваться субстрат (например, перлит). Это позволяет сохранить необходимую влагу, ведь она не будет просачиваться вглубь почвы. На данный момент в нашей стране такие технологии почти не используются, их можно увидеть только в небольших, экспериментальных масштабах [5].

Аквапоника, в свою очередь, представляет собой сочетание выращивания аквакультур (разведение в специальных резервуарах водных животных – рыб, моллюсков, креветок) и гидропоники. Отходы, производимые животными, расщепляются бактериями до веществ, которые способны усвоить растения, также находящиеся в резервуаре. Таким образом, растительность получает питание и параллельно обеспечивает самоочищение водной среды для комфортной жизни водных обитателей. При этом не только экономятся водные ресурсы, но и сокращаются затраты на подпитку растений [5].

К сожалению, выращивание растений с применением гидро- и аквапоники не может достигнуть таких широких оборотов, как современное земледелие. Следовательно, требуются ещё способы сбережения воды, одним из которых может стать рациональное поливание. Наиболее остро в этом способе нуждаются частные угодья, где полив растений происходит с помощью шлангов, что не обеспечивает плавное поступление воды, а также может навредить растениям из-за слишком сильного напора. Использование систем капельного полива поможет лучше распределить объём вылитой воды на площади посева и предотвратит излишние затраты ценнего ресурса.

Помимо технологий, используемых для сокращения потребления воды, есть возможность также применять методы дополнительной добычи необходимой жидкости — например, организовать сбор дождевой воды с помощью специальных ёмкостей и системы труб. Дождевая вода необходима для природного

орошения полей, парков и садов, но она не играет такую роль для городских пространств, где находятся не растения, а крупные площади, покрытые бетоном, асфальтом и другими «безжизненными» материалами. Идеальной территорией для сбора дождевой воды могут стать крыши многоэтажных домов, предприятий, иных городских зданий. Вода, собранная таким способом, может пойти на производство или использоваться для жилищно-бытовых нужд после прохождения определённой очистки [6].

В качестве ещё одной области водопользования с большими водозатратами стоит отметить коммунальные услуги, осуществляемые для хозяйствственно-бытовых нужд обычных граждан. На один только сеанс душа человек может потратить 80-150 литров воды — при условии, что процедура займёт не больше 15 минут. Ещё больше воды уходит на принятие ванны. Также высокий расход осуществляется на мытьё посуды, особенно если в доме или квартире отсутствует посудомоечная машина: в таком случае человеку труднее контролировать объёмы потребляемой воды, когда необходимо справиться со скоплением посуды. Зато многие наши соотечественники имеют дома стиральную машину (расход — 36-45 литров за цикл), что позволяет экономить практически половину объёма воды, необходимого на одну ручную стирку (примерно 40-90 литров). Кроме прочего, современные стиральные машины способны определять вес загруженного белья и, соответственно, автоматически регулировать уровень воды. Самыми экономичными статьями расхода воды в доме являются приготовление пищи и уборка.

Для осуществления ежедневного экономичного использования воды в быту можно применять разные методы. Большинство из них, как и в случае применения на производстве, направлены на повторное использование воды в замкнутом цикле. При этом используются системы, которые фильтруют отработавшую воду после душа или стирки и вновь подают её на новый цикл потребления. Как следствие, даже при продолжительных водных процедурах или стирке тратится минимальный объём воды. Уже разработаны устройства, позволяющие стирать одежду переработанной водой из душа: в ходе их работы вода сначала собирается в съёмный резервуар на полу ванной комнаты, а затем фильтруется и подаётся в стиральную машину [6].

Также важно отметить одну важную деталь, связанную с бытовым использованием воды: с увеличением её напора в кране она расходуется быстрее. С этой проблемой помогают справиться специальные насадки на душевые лейки и аэраторы для кранов. Они добавляют воздух в поток воды, что значительно снижает её расход без уменьшения напора.

К сожалению, основными проблемами отсутствия перечисленных экономичных устройств в домах обывателей является их цена (это дополнительная, часто значительная статья расходов), сложности монтажа, низкая распространённость на рынке и банальное незнание людей о существовании таких новшеств.

Проблема ограниченности водных ресурсов планеты Земля остаётся нерешённой. В обозримом будущем она может усугубиться, что приведёт к другим глобальным угрозам. Но сейчас у человечества есть шанс прекратить бездумное

потребление и неоправданный расход воды, приложив больше усилий для поиска и развития нераспространённых сейчас способов её добычи. Это поможет сохранить воду как необходимый жизненный ресурс для будущих поколений.

#### Список литературы:

1. Данилов-Данильян В. И. Водные ресурсы России: состояние, использование, охрана, проблемы управления // Экономика. Налоги. Право. 2019. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vodnye-resursy-rossii-sostoyanie-ispolzovanie-ohrana-problemy-upravleniya> (дата обращения: 27.03.2025).
2. Корпачев В. П., Бабкина И. В., Пережилин А. И., Андрияс А. А. Водные ресурсы и основы водного хозяйства: Учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство «Лань», 2021. - 320 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1331-7
3. Никифоров А. Ф., Кутергин А. С., Семенищев В. С., Никифоров С. В. Экологические основы охраны водных ресурсов: учебное пособие. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 192 с. - ISBN 978-5-7996-2603-7
4. Орехова, Н. Н. Рациональное использование водных ресурсов: учебное пособие / Н. Н. Орехова, Н. В. Гмызина. — Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. — 135 с. — ISBN 978-5-9967-2242-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263780> (дата обращения: 27.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Семенова И. В. Аквакультура в структуре агропромышленного комплекса РФ: современное состояние правового регулирования // Сельское хозяйство. 2024. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/akvakultura-v-strukture-agropromyshlennogo-kompleksa-rf-sovremennoe-sostoyanie-pravovogo-regulirovaniya> (дата обращения: 27.03.2025).
6. Павлова С. А., Павлов И. Е., Островский С. С. Политика водного ресурсосбережения в Российской Федерации // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/politika-vodnogo-resursosberezeniya-v-rossiyskoj-federatsii> (дата обращения: 27.03.2025).