

Риски и последствия: угрозы водным ресурсам Республики Беларусь

Тимощенко В.А., Колос М.С.

Научный руководитель Амельченко С.И.

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

Минск, Республика Беларусь

В статье проведен анализ текущих угроз, которые могут негативно повлиять на водные ресурсы страны в условиях растущего человеческого воздействия, изменений климата и ухудшения состояния экосистем. Республика Беларусь (РБ) сталкивается с рядом рисков, включая загрязнение водоемов, истощение подземных ресурсов и недостаточный уровень инфраструктурной подготовки систем водоснабжения и водоотведения.

Водные ресурсы являются национальным достоянием во всех странах мира, обеспеченность ими – основной показатель устойчивого развития общества в социальных, экономических и экологических вопросах. В соответствии с резолюцией Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций от 25 сентября 2015 г. №70/1 «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» одной из целей стабильного развития является обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех. В настоящее время около 2,5 млрд. человек живут в регионах с дефицитом воды. Только опустынивание поставит под угрозу существования порядка миллиарда человек примерно в 100 странах. Увеличение численности населения и рост спроса на продовольствие и энергию усугубят проблемы недостатка воды. Ожидается, что в ближайшее время мировое сообщество будет испытывать негативные воздействия изменения климата в виде возросшей интенсивности наводнений и засух, роста дефицита водных ресурсов, а также ухудшения экологического состояния водных экосистем [1].

Национальные интересы Республики Беларусь охватывают все сферы жизнедеятельности личности, общества и государства, взаимосвязаны и являются основополагающими ориентирами для ее долгосрочного развития. Стратегическим национальным интересом, который определен в Концепции национальной безопасности РБ является благополучие граждан, создание комфортных условий для жизнедеятельности. Одним из основных национальных интересов в биологической сфере является обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения. В экологической

сфере - сохранение благоприятной окружающей среды для жизнедеятельности населения и рациональное использование природно-ресурсного потенциала, а также сохранение биологического и ландшафтного разнообразия, экологического равновесия природных систем [2]. Проводимая в РБ политика в области управления водными ресурсами в условиях изменения климата направлена на повышение эффективности использования водных ресурсов для обеспечения устойчивого экономического роста страны в условиях изменяющегося климата и создание условий для сохранения водных экосистем. Необходимость принятия мер, направленных на адаптацию водных ресурсов к изменению климата, затрагивает РБ, так как в южной ее части наблюдается снижение речного стока. Под влияние этого процесса попадают некоторые отрасли экономики, связанные с использованием водных ресурсов [3].

На территории РБ насчитывается более 20 тыс. водотоков общей протяженностью свыше 90,6 тыс. км и более 10 тыс. озер, в которых сосредоточено около 9 куб. км воды. Их рассредоточенность по территории РБ делает водные ресурсы доступными для повсеместного использования. Количество водоемов в большей степени обусловлено их естественным происхождением. На территории РБ создано 85 водохранилищ с площадью поверхности воды порядка 100 гектаров. Насчитывается более 1500 прудов, которые используются преимущественно для рыбозаводства. Экологическое состояние поверхностных водных объектов, оцениваемое по результатам мониторинга поверхностных вод за последние пять лет, показывает, что наблюдается тенденция к улучшению экологического состояния порядка 75% из них присвоен хороший и выше экологический статус [4].

Показатель обеспеченности водными ресурсами в стране составляет 6,2 тыс. куб. м воды в год на душу населения и находится на уровне средневропейского значения. На территории РБ разведаны и утверждены балансовые запасы пресных подземных вод в количестве порядка 2500 млн. куб. м/год на 609 месторождениях пресных подземных вод и на 605 месторождениях запасы пресных подземных вод разведаны и утверждены для хозяйственно-питьевых нужд, четырех месторождениях – для технических целей. Разведанные и утвержденные запасы подземных минеральных вод составляют около 60 тыс. куб. м/сут. [4]. Качественный состав подземных вод, и их запасы позволяют кроме удовлетворения хозяйственно-питьевых нужд использовать такие воды в лечебных (курортных, оздоровительных) целях, а также производить их экспорт.

Питьевое водоснабжение в РБ в основном осуществляется с использованием централизованных систем питьевого водоснабжения (с применением порядка 10300 артезианских скважин), обеспеченность

которыми составляет 90%. Децентрализованными системами питьевого водоснабжения пользуется менее 10% населения РБ. Обеспеченность централизованными системами водоотведения составляет около 80%. Ежедневно от потребителей отводится около 1,7 млн. куб. м сточных вод [4].

Нужды сельского хозяйства являются второй по значимости целью водопользования, на которую ежегодно приходится около 400 млн. куб. м, или 30% от общего объема используемой воды. Основной объем потребляемой воды используется для мелиорации земель, рыборазведение и водоснабжение для производства сельскохозяйственной продукции. Для поддержания оптимального для сельскохозяйственных растений, лесов и иных насаждений режима почв используется более 160 тыс. км каналов и водоприемников, около 5 тыс. км защитных и ограждающих дамб, около 1100 прудов и водохранилищ, и других объектов инженерной защиты. Общая площадь мелиорированных земель составляет 3,4 млн. гектаров. Сброс сточных вод в окружающую среду от объектов сельского хозяйства в 2024 году составил порядка 220 млн. куб. м, из них 30% являются недостаточно очищенными сточными водами, образующимися в результате ведения животноводства и птицеводства. Всего в секторе сельского хозяйства специальное водопользование с применением гидротехнических сооружений и устройств осуществляют порядка 1400 водопользователя. Анализ динамики водопользования в сельском хозяйстве за последние пять лет указывает на сокращение объемов водопотребления на 14% и водоотведения – на 5% [4].

Однако наряду с положительными тенденциями в области питьевого водоснабжения и водоотведения имеют место проблемы, требующие решения. Изменение климата повышает ценность подземных вод как основного источника питьевого водоснабжения для РБ, что требует оценки необходимости обеспечения всех потребителей водой питьевого качества из подземных источников питьевого водоснабжения и развития системы технического водоснабжения. Повышение температуры воды в водотоках и водоемах, увеличение количества осадков и более продолжительные периоды поверхностного стока могут повлечь изменения в качестве воды в результате образования наносов, поступления загрязняющих веществ от рассредоточенных источников и теплового загрязнения, приводящих в том числе к зарастанию поверхностных водных объектов и, как результат, изменение площади поверхности воды. На режим подземных вод и их уровень влияет гидрологический режим поверхностных водных объектов, с которыми подземные воды взаимосвязаны. Увеличение вероятности наступления длительных маловодных периодов повышает риски существенного уменьшения стока малых рек со снижением в них уровня воды и ухудшением ее качества.

Очистка сточных вод оказывает воздействие на климат. Выбросы парниковых газов, образующиеся в процессе очистки сточных вод, составляют около 3% от общего объема выбросов парниковых газов. Выбросы парниковых газов из водохранилищ из-за гниющей растительности и поступления углерода из водосборного бассейна являются следствием воздействия плотин на водные экосистемы. В лесах пожары и массовое распространение вредителей, стали факторами, повышающими уязвимость к воздействию климата.

Существующая в стране централизованная система водоснабжения не позволяет организациям водопроводно-канализационного хозяйства одновременно и отдельно поставлять потребителям воду питьевого качества и техническую воду. Для переустройства систем водоснабжения в целях развития систем технического водоснабжения потребуются значительные финансовые затраты на их техническое переоборудование.

Низкая степень эксплуатации полей фильтрации (порядка 30% от суммарной проектной мощности), их неудовлетворительное техническое состояние, результаты исследований, подтверждающие загрязнение подземных вод в местах размещения очистных сооружений, требуют принятия мер по переходу на новые методы очистки сточных вод с выводом полей фильтрации из эксплуатации (порядка 900 гектара полей фильтрации или 25% от общей площади).

За последние годы участились случаи подтопления городских территорий в результате выпадения интенсивных атмосферных осадков, приводящих к наводнениям. Необходимо проведение работ по сбору и очистке поверхностных сточных вод путем организации систем дождевой канализации в крупных населенных пунктах. При проектировании систем канализации необходимо предусмотреть возможность повторного использования сточных вод после их очистки и обеззараживания, что снизит нагрузку на поверхностные водные объекты.

Требует внимания вопрос строительства и эксплуатации гражданами автономных систем водоотведения жилых домов на земельных участках индивидуальной застройки, требования к которым являются рекомендательными, а контроль за их соблюдением на практике производится в единичных случаях на основании жалоб граждан, проживающих на соседних участках. При строительстве выбираются схемы водоотведения на свое усмотрение, их возведение происходит без соблюдения технических, санитарно-гигиенических и природоохранных требований, что создает угрозы экологической безопасности и санитарно-эпидемиологическому благополучию населения.

Актуальность вопроса охраны водных ресурсов в сельском хозяйстве в большей степени проявляется при попадании в поверхностные водные

объекты загрязняющих веществ от рассредоточенных источников, а также в результате ненадлежащей эксплуатации систем удаления и хранения отходов на животноводческих комплексах и фермах. Системы удаления и хранения, а также образующиеся от них сточные воды являются источниками загрязнения как поверхностных, так и подземных вод в следствии физического износа систем и нарушения технологий хранения отходов. Это также обусловлено отсутствием единых экологических требований к размещению и эксплуатации объектов животноводства. Сельскохозяйственные земли являются главным рассредоточенным источником загрязнения поверхностных водных объектов, в следствии поступления загрязняющих веществ в результате внесения и смыва удобрений и химических средств защиты растений ухудшает экологическое состояние поверхностных водных объектов и приводит к заморным явлениям. По результатам проведенных в 2020 году обследований гидротехнических сооружений и устройств, возведенных на реках (ручьях) для регулирования водных потоков установлены факты ненадлежащей их эксплуатации, ведущей к ухудшению состояния поверхностных водных объектов (снижение уровней воды или ее отсутствие, изменение гидрологического режима и другое), что требует совершенствования механизма осуществления контроля в данной области.

Для решения обозначенных проблем необходимо проведение комплекса централизованных мероприятий на государственном уровне с целью достижения долгосрочной водной безопасности РБ. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач, направленных на сохранение и устойчивое использование водных ресурсов, снижение и предупреждение вредного воздействия на них, правовое и научное обеспечение для принятия соответствующих управленческих решений, обеспечение выполнения обязательств РБ по международным договорам, регулиующим вопросы использования и охраны трансграничных вод.

Ключевым аспектом внешней политики является международное сотрудничество по вопросам охраны и использования трансграничных вод. РБ подписала ряд международных договоров, выполнение которых должно способствовать улучшению законодательства нашего государства с законодательством стран Европейского союза.

Необходимо проводить исследования, направленные на поиск инновационных решений в области технологий водоподготовки, очистки, обработки и утилизации осадка сточных вод, исследования технологии мониторинга и прогнозирования состояния вод (в том числе при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций), изучение реакций водных биологических ресурсов на изменения водных экосистем в условиях изменяющегося климата. Исследования по вопросам охраны и

рационального использования вод должны быть направлены на развитие существующих и создание новых механизмов управления водными ресурсами; совершенствование экономических методов и механизмов водопользования; научное обеспечение условий внедрения оптимальных технических методов и технологий в области водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод; совершенствование системы учета добываемых подземных вод, изымаемых поверхностных вод и сточных вод, методов отбора проб воды и проведения измерений в области охраны окружающей среды, методов оценки природных и антропогенных рисков; развитие и внедрение методов и технологий мониторинга поверхностных и подземных вод, автоматизированных и информационных систем в области водопользования и мониторинга вод; развитие и внедрение методов и технологий оценки трансформации водного режима, изменения характеристик водных ресурсов под влиянием урбанизации.

В современных условиях РБ сталкивается с многочисленными рисками и угрозами, которые оказывают негативное влияние на состояние водных ресурсов. Загрязнение водоемов, уменьшение запасов водных ресурсов и нарушение естественных экосистем становятся все более актуальными проблемами, требующими внимания и комплексного подхода к их решению. Водные ресурсы являющиеся жизненно важными для здоровья населения и экономического процветания, находятся под угрозой. Последствия таких угроз могут быть катастрофическими от ухудшения качества питьевой воды до негативного воздействия на сельское хозяйство и экосистемы. Важно внедрение современных технологий очистки и мониторинга воды, развитие правовых механизмов защиты и активизация общественного участия в охране водных ресурсов. Сохранение и защита водных ресурсов должны стать приоритетами государственной политики и общественного сознания, чтобы обеспечить устойчивое будущее для страны и ее граждан.

Литература

1. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf. - Дата доступа 03.12.2024.
2. Концепция национальной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P924v0005>. - Дата доступа 03.12.2024.
3. Национальная стратегия управления водными ресурсами в условиях изменения климата на период до 2030 года [Электронный ресурс]. - Режим

доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22200091>. - Дата доступа 03.12.2024.

4. Водные ресурсы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sovместnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/c-vodnye-resursy/>. - Дата доступа 03.12.2024.

УДК: 504.4.062.2

Сравнительный анализ технических решений по сбору дождевых вод для их последующего использования

Шавейко К.Н., Крицкая Т.А.

Научный руководитель Дубенок С.А., к.т.н.,

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Концепция комплексного подхода к управлению дождевыми и тальми водами на селитебных территориях городов заключается в интеграции управления дождевыми и тальми водами в процессы городского планирования и развития.

Основные территории образования дождевых вод – это твердые покрытия, которые на селитебной территории представлены жилыми зданиями, объектами социальной инфраструктуры, дорогами, тротуарами, стоянками и парковками.

Самым простым решением, повсеместно реализуемым на территории республики, является сбор дождевых вод через дождеприемники в дождевую канализацию (закрытую или открытую) и их последующее отведение в поверхностные водные объекты, в том числе и в пределах городской черты. Вместо возможного дальнейшего использования вода просто неэффективно сбрасывается в ближайший водный объект, проходя предварительную механическую очистки или зачастую вообще без очистки.

Из-за высокой плотности застройки особенно в крупных городах дождеприёмниками в период ливней не справляются, что приводит к подтоплениям городских территорий. Например, только за два летних месяца 2024 г. город Минск был существенно подтоплен трижды; 24 июля 2024 г. в период выпадения интенсивных осадков существенному подтоплению подвергся город Пинск, а 20 августа 2024 г. - город Гродно. Необходимо отметить, что в последние годы в летний период при выпадении интенсивных осадков число подтоплений в крупных городах существенно участилось.