стем десульфурации ограничено технико-экономическими факторами. В Беларуси выбросы SO_2 снизились с 860 тыс. т в 1980-х гг. до 40–50 тыс. Мониторинг содержания SO_2 остается основным инструментом выявления зон экологического неблагополучия и оценки эффективности природоохранных мер.

Список литературы

1 **Какареко, В. В.** Тренды содержания диоксида серы в атмосферном воздухе в Беларуси / В. В. Какареко // Природопользование. – 2017. – № 31. – С. 24–34.

2 **Миниярова, Д. В.** Диоксид серы и его влияние на здоровье человека / Д. В. Миниярова // Центральный вестник. – 2019. – Т. 4, № 2 (67). – С. 8–9.

3 **Захарова, В. Г.** Экология химической промышленности / В. Г. Захарова, В. А. Кавардина // Наука молодых – будущее России : сб. ст. 3-й Междунар. науч. конф. перспективных разработок молодых ученых. – 2018. – Т. 5. – С. 210–213.

4 **Жуйкова, Т. В.** Экологическая токсикология : учеб. и практикум для бакалавриата и магистратуры / Т. В. Жуйкова, В. С. Безель. – М. : Юрайт, 2019. – 362 с.

УДК 551.4 (476.13)

ДИНАМИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ В БЕЛАРУСИ

А. Ф. КАРПЕНКО
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,
Республика Беларусь, kaf51@list.ru

Актуальность. Во всех странах мира водные ресурсы, как один из видов природных ресурсов, относятся к национальному достоянию. В Беларуси общая площадь земель, покрытых водой, составляет 13,7 % территории страны, или 2844,5 тыс. га [1, 2]. Проведённая в 2017–2025 г. с использованием средств геоинформационных систем инвентаризация поверхностных водных объектов, расположенных на межселенных территориях, выявила на местности подлежащих охране 24 554 водотока, водоема и родника, а также показала, что наиболее обеспечены поверхностными водными объектами Витебская и Гродненская области, наименее – Гомельская и Брестская [3].

В период последней пятилетки в Беларуси проводилась работа по выполнению отраслевой государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2021–2025 годы» (Государственная программа), утвержденной постановлением Совета Министров. Реализация мероприятий Государственной программы была направлена на достижение Целей устойчивого развития в Республике Беларусь в соответствии с Повесткой дня в области устойчивого развития до 2030 г. [4]. В настоящее время обеспеченность водными ресурсами в стране по среднемноголетнему общему годовому речному стоку составляет 6,4 тыс. $м^3$ воды в год на душу населения и находится на 0,4 тыс. $м^3$ выше среднеевропейского уровня. Поэтому актуальной задачей является и в даль-

нейшем сохранение и рациональное с экологической и экономической точек зрения использование имеющихся водных ресурсов в Республике [2].

Цель работы. Оценка состояния использования воды в Беларуси за четыре года реализации Государственной программы.

Основные результаты. Среди задач Государственной программы в вопросах водопользования являлось обеспечение благоприятных экологических условий проживания населения путём бережного использования воды, постоянного учёта её забора, расхода и сброса в окружающую среду. Как видно из показателей рисунка 1, в течение четырёхлетнего периода времени водопользование в республике увеличивалось. Так, например, добыча воды с 1329 млн м^3 в 2024 году к уровню 2020 годом приросла на 131 млн м^3 и составила 109,9 %, соответственно использование воды с 1195 млн м^3 приросло на 89 млн м^3 и составило 107,4 %, и сброс воды с 1155 млн м^3 прирос на 116 млн м^3 и составил 110 %. В период указанного перечня годов удельный вес использованной воды от количества добытой составил от 87,9 % в 2024 году до 89,9 % в 2020 году, её сброс в окружающую среду – от 86,9 % в 2020 году до 88,2 % в 2023 году. Соотношение между количеством использованной и сбрасываемой водой колебалось в пределах от 96,6 % в 2020 году до 99,4 % в 2023 году.



Рисунок 1 – Добыча, использование и сброс воды в окружающую среду в Беларуси в период 2021–2024 г., млн м^3

Среди изъятой воды доля подземных вод составила около 57 %, поверхностных – 43 %. Например, в 2024 г. подземных вод было добыто около 825 млн м^3, или 56,5 %, и изъято из поверхностных вод – 635,3 млн м^3, или 43,5 %.

Добыча вод из природных источников в расчёте на душу населения в 2024 г. достигла 160 м^3, а использование 141 м^3 против 142 м^3 и 127 м^3 соответственно в 2020 г. [2].

В Гомельской области в 2024 году было добыто 191,3 млн м^3, из которых 114,7 млн м^3, или 60 %, из подземных источников.

Удельный вес домовладений, по состоянию на 01.01.2025, оборудованных водопроводом, составил 98 %, что на 1,4 % больше, горячим водоснабжением – 95,1 %, что на 2,1 % больше, и канализацией – 97,4 %, что на 1,8 % больше в сравнении с показателями 2020 г.

Во всех странах водопотребление неразрывно связано с организацией водоотведения и качеством очистки сточных вод. В Беларуси, по данным государственного водного кадастра, для сброса сточных вод в окружающую среду используется 2476 очистных сооружений, из них на 323, что составляет 13 %, проводится искусственная биологическая очистка [5]. Выпуск 89,4 % общего объема сброса сточных вод осуществляется в поверхностные водоёмы. Положительным моментом водопользования является тот факт, что, несмотря на увеличение добычи воды за анализируемый период, сброс сточных вод не увеличивается и остаётся постоянным в количестве около 1136,4 млн м^3 за год. Так, например, в 2024 г. из указанного количества без превышения нормативов было выпущено 375,0 млн м^3 (33 %), после очистки на очистных сооружениях – 758,0 млн м^3 (66,7 %) и с превышением нормативов – 3,4 млн м^3 (0,3 %). В Гомельской области общий сброс сточных вод в 2024 г. составил 176,8 млн м^3 (15,5 % от республиканского показателя), из них 163,3 млн м^3 (92,4 %) в поверхностные водоёмы. Сброс без очистки достиг 54 млн м^3, после очистки – 108,7 млн м^3 и с превышением нормативов – 0,6 млн м^3.

Вместе с тем, несмотря на стабильность в последние годы сброса сточных вод, по данным Минприроды Беларуси, мониторинг поверхностных вод свидетельствует, что количество поверхностных водных объектов, которым присвоен хороший и выше экологический статус, снизилось с 74,6 % в 2020 г. до 67,7 % в 2024 г. [6].

Во многом состояние окружающей среды, в том числе и водных ресурсов, в республике зависит от финансирования природоохранных мероприятий. По данным статистики, их финансирование ежегодно увеличивается. Например, если затраты на природоохранные мероприятия в 2020 г. составили 1018,5 млн руб., то в 2024 г. 1706,3 млн руб. В настоящее время соотношение между текущими затратами и инвестициями в основной капитал составляют как 1:0,4. Удельный вес совокупных расходов на охрану окружающей среды в объёме валового внутреннего продукта находится на уровне 0,7 %.

С целью достижения долгосрочной водной безопасности страны для нынешнего и будущих поколений в текущем году постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 24 от 16.01.2026 года утверждена «Стратегия управления водными ресурсами до 2040 года» (Стратегия) и признано утратившим силу постановление Совета Министров Республики

Беларусь от 22 февраля 2022 г. № 91 «О Национальной стратегии управления водными ресурсами в условиях изменения климата на период до 2030 года». В Стратегии отмечается, что обеспеченность водными ресурсами в Республике Беларусь находится на уровне среднеевропейских значений, динамика водопользования является стабильной, начиная с 2000 г. наблюдается устойчивая тенденция к сокращению удельного водопотребления на душу населения с 214 до 137 л/сут·чел. Подчеркивается также, что водные ресурсы являются одним из уязвимых компонентов природной среды и могут быть подвергнуты отрицательному воздействию из-за изменений климата с обширными неблагоприятными последствиями для общества и экосистем. Поэтому результатами реализации Стратегии должны стать сохранение и устойчивое использование водных ресурсов, снижение и предупреждение вредного воздействия на них при осуществлении хозяйственной деятельности, правовое и научное обеспечение принятия упреждающих управленческих решений, дающих социальный и экологический эффекты [6].

Выводы. Анализ использования воды в Беларуси за четыре года реализации государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2021–2025 годы» свидетельствует, что в республике в 2024 г. к уровню 2020 г. добыча воды составила 109,9 %, её использование – 107,4 % и сброс воды в окружающую среду – 110 %. В данный период удельный вес использованной воды, от количества добытой, колебался от 87,9 % в 2024 г. до 89,9 % в 2020 г., её сброс в окружающую среду – от 86,9 % в 2020 г. до 88,2 % в 2023 г. Соотношение между количеством использованной и сбрасываемой воды находилось в пределах 96,6–99,4 %. Среди изъятой природной воды доля подземных вод составила около 57 %, поверхностных – 43 %.

В расчёте на душу населения добыча вод из природных источников достигла 160 м^3, что на 18 м^3 стало больше в сравнении 2020 годом.

Около 89,4 % общего объема сброса сточных вод осуществляется в поверхностные водоёмы. Несмотря на увеличение добычи воды, сброс сточных вод остаётся постоянным. Одновременно с этим количество поверхностных водных объектов, которым присвоен хороший и выше экологический статус, снизилось с 74,6 % в 2020 г до 67,7 % в 2024 г.

Финансирование природоохранных мероприятий в 2024 г. к уровню 2020 г. увеличилось в 1,7 раза. Однако удельный вес совокупных расходов на охрану окружающей среды в объёме валового внутреннего продукта не превышает 0,7 %.

Для достижения долгосрочной водной безопасности в Беларуси утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 24 от 16.01.2026 «Стратегия управления водными ресурсами до 2040 года». Зада-

чами Стратегии является сохранение и устойчивое использование водных ресурсов в республике на длительную перспективу.

Список литературы

1 **Карпенко, А. Ф.** Логистика поступления солнечной энергии в природные системы Беларуси / А. Ф. Карпенко, А. В. Крук. – Гомель : ГГУ им. Скорины, 2017. – 195 с.

2 Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: стат. буклет // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnayastatistika/publications/izdania/public5542.3/ (дата обращения: 01.02.2026).

3 Охрана и использование водных ресурсов // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – URL: https://minpriroda.gov.by/ru/vod/nres-ru/ (дата обращения: 08.01.2026).

4 Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2021–2025 годы» // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – URL: https://www.minpriroda.gov.by/ru/prog/ (дата обращения: 08.12.2025).

5 Государственный водный кадастр, водные ресурсы, их использование и качество вод // РУП «ЦНИИКИВР». – URL: https://cricuwr.by/upload/iblock/980/lefxs9n1160fs0ythh6279wedre0ii0n.pdf (дата обращения : 01.02.2026).

6 Стратегия управления водными ресурсами до 2040 года // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – URL: https://minpriroda.gov.by/ru/new_url_1649710582-ru/ (дата обращения: 01.02.2026).

УДК:622.276.6

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ВОДЫ НА ПРОЦЕССЫ НЕФТЕДОБЫЧИ

Е. Ф. КУДИНА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

На нефтяных месторождениях Республики Беларусь растет доля трудноизвлекаемых запасов нефти. Это обусловлено низкой проницаемостью пластов и высокой пластовой температурой. В условиях высоких пластовых температур композиции не всегда способны образовывать в трещинных коллекторах прочные водонепроницаемые гидроэкраны, которые обеспечивают высокую эффективность используемых процессов нефтедобычи. В качестве эффективных методов повышения нефтеотдачи пластов могут рассматриваться физико-химические технологии, которые могут обеспечить контролируемые процессы гелеобразования потокоотклоняющих композиций [1, 2].

Составы потокоотклоняющих композиций постоянно совершенствуются. Перспективными представляются композиции на основе модифицированных растворов гидросиликата натрия. При применении в таких составах в качестве модификаторов минеральных кислот можно проводить обработку карбонатных и терригенных средне- и высокопроницаемых пластов с температурой более 90 °С.