

---

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ

---

УДК 556.182:628.171(476)

### МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

© 2023 г. О. В. Шершнёв\*

Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины,  
Гомель, 246019 Республика Беларусь

\*e-mail: natstudy@yandex.ru

Поступила в редакцию 02.09.2021 г.

После доработки 08.10.2021 г.

Принята к публикации 14.10.2021 г.

На основе водохозяйственной статистики государственного водного кадастра Республики Беларусь выполнен анализ динамики использования воды за период 2000–2019 гг. В основу исследования положены статистические методы анализа временных рядов и относительных показателей динамики водопользования. Выявлены тенденции и приоритеты использования воды в целом по стране и на уровне административных районов. Показано, что за период 2000–2019 гг. в стране произошло сокращение водоотбора на 28%, а использование воды на хозяйственно-питьевые и промышленные нужды снизилось более чем на 30%. На основе сравнительного анализа установлены межрегиональные различия водопользования, представленные в относительном выражении показателей: общего водоотбора, объема добычи подземных и изъятия поверхностных вод, количества использованной воды по целям водопользования. В большинстве (в 102 из 118) административных районов страны основной источник водоснабжения — подземные воды, добыча которых превышает изъятие поверхностных вод, а в 36 районах водоснабжение обеспечивается полностью за счет подземных вод. Выполнена группировка административных районов по приоритетным целям использования воды. Установлено, что в 78 районах приоритетны одновременно две цели водопользования, как правило — хозяйственно-питьевые и сельскохозяйственные нужды, обеспечиваемые подземными водами. Дифференциация объемов водоотбора и приоритетов водопользования на уровне районов определяется численностью населения, степенью развития отраслей материального производства и их потребностью в воде.

*Ключевые слова:* водопользование, водоотбор, приоритеты водопользования, поверхностные воды, подземные воды, Республика Беларусь, административные районы.

DOI: 10.31857/S0321059623030136, EDN: CPTPDS

#### ВВЕДЕНИЕ

Водные ресурсы — ключевой элемент в промышленном производстве, сельском хозяйстве, питьевом водоснабжении и энергетике. Возрастание антропогенной нагрузки в совокупности с климатическими изменениями приводит к увеличению спроса на водные ресурсы, что предопределяет актуальность вопросов оценки их использования как с научной, так и практической точек зрения.

В Беларуси оценка ресурсов и исследование запасов пресных вод наряду с вопросами водопользования также рассматриваются как приоритетные. Это обусловлено, с одной стороны, влиянием внутренних антропогенных факторов, изменением регионального климата, которые приводят к обострению водных проблем, с другой — тем, что с 1990-х гг. в стране произошли экономические и демографические перемены, оказавшие

влияние на водопотребление населения, промышленности и сельского хозяйства, а в первой четверти 2000-х гг. изменилась долгое время существовавшая система показателей в структуре водопользования, что вызвало перераспределение в учете объемов целевого использования воды.

К настоящему времени в научной литературе есть работы, содержащие анализ показателей использования поверхностных и подземных вод в экономике Беларуси на различных временных этапах, прогнозы перспективной потребности в подземных водах вплоть до 2050 г. [1, 2, 10–12, 18], анализ использования водных ресурсов отдельных регионов на основе водохозяйственного баланса [13, 17], оценка динамики водопотребления в стране в целом, по областям, по крупным городам, по основным водосборам рек, по видам экономической деятельности, прогнозные оценки водопотребления на период до 2030 г. [4–7, 14].

Вопросы приоритета источников водоснабжения и целей водопользования на уровне административных районов не рассматриваются. При этом очевидно существование межрегиональной дифференциации водопользования по причинам различий численности населения и отраслевой структуры районов, соответственно — и потребности в воде.

Решение задачи эффективного водопользования одновременно с осуществлением технических, технологических и водоохранных мероприятий должно опираться на своевременные и достоверные оценки объемов фактического использования водных ресурсов в прошлом и настоящем и их соотношений с учетом приоритетов водных объектов и целей водопользования.

Цель работы — анализ межрегиональных различий на уровне административных районов Республики Беларусь по приоритетам водопользования — объемам, источникам водоснабжения и целям водопользования.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При оценке водопользования используются, как правило, теоретический и отчетно-статистический методы.

Теоретический метод основан на составлении баланса водопотребления и водоотведения с учетом особенностей производственных процессов, систем водоснабжения и канализации.

Отчетно-статистический метод опирается на данные государственной статистической отчетности об объемах водопотребления, водоотведения и производстве продукции. При оценке динамики водопотребления наиболее распространены статистические методы анализа временных рядов.

Оценка водопользования в Республике Беларусь базировалась на материалах государственного водного кадастра (ГВК), включающего в себя обобщенные данные статистических отчетов предприятий и организаций об использовании воды за период 2000–2019 гг. [8, 9].

Применяемые для реализации поставленной цели методы представлены тремя группами:

эмпирические (сравнение);

количественные (экономико-статистические, статистическая группировка);

графические (диаграммы, картосхемы).

К первой группе методов относится метод сравнения исследуемых объектов (районов) с целью выявления сходства или различия между ними по ряду показателей (численности населения, объему забранной воды, количеству используемой воды по целям водопользования и др.). Это

позволило получить количественные различия между исследуемыми объектами.

Во второй группе в качестве экономико-статистического метода применен анализ рядов динамики водоотбора и использования воды по темпу прироста и темпу роста, рассчитанным к базисному периоду (2000 г.). Статистические группировки сформированы по следующим группировочным признакам: величина водоотбора, источник водоотбора, цели и величина водопользования.

Графические методы использованы для визуализации, систематизации и обобщения результатов исследования в виде диаграмм и картосхем.

Методическая схема исследования выражает представленные ниже несколько этапов анализа статистических данных по водопользованию.

1. Анализ интенсивности изменения водоотбора за периоды 2000–2019 и 2016–2019 гг. Уровни в динамическом ряду представлены абсолютными среднегодовыми величинами, характеризующими забор воды и ее использование по целям водопользования. Относительный показатель динамики (темпы прироста) рассчитан по базисным периодам — 2000 и 2016 гг.

2. Изучение структуры и динамики водопользования за период 2000–2019 гг. на основе анализа данных раздела “Статотчетность водопользователей” ГВК Республики Беларусь [8, 9]. В качестве сравниваемых группировок использованы цели водопользования.

3. Анализ водопользования на уровне административных районов (с учетом административных центров) методом статистических группировок на основе данных раздела “Статотчетность водопользователей” ГВК Республики Беларусь за 2019 г. Группировочные признаки — цель водопользования и объем используемой воды, объем забранной подземной и поверхностной воды, общий водоотбор.

Для проведения пространственно-территориальных сравнений на уровне административных районов выполнен анализ изменения общего водоотбора на основе расчета относительного показателя динамики (темпа роста) при сравнении 2019 г. с 2016 г. Рассчитаны относительные показатели водопользования, выделены их уровни и соответствующие им границы интервалов группировки (табл. 1). При расчете относительного показателя общего водоотбора по административным районам за базу сравнения принимался максимальный общий водоотбор за 2019 г., который пришелся на Вилейский район и составил 114.8 млн м<sup>3</sup>.

**Таблица 1.** Относительные показатели, используемые для анализа водопользования в пределах административных районов

| Доля в максимальном общем водоотборе     |                        | Доля забранной воды             |                        | Доля использования воды в общем водопотреблении |                        |
|------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|
| степень показателя                       | значение показателя, % | степень показателя              | значение показателя, % | степень показателя                              | значение показателя, % |
| Весьма высокая                           | [80, 100]              | Весьма высокая (или абсолютная) | [80, 100]              | Весьма высокая (или абсолютная)                 | [80, 100]              |
| Высокая                                  | [60, 80)               | Высокая                         | [60, 80)               | Высокая                                         | [60, 80)               |
| Средневысокая                            | [40, 60)               | Средневысокая                   | [53, 60)               | Средневысокая                                   | [40, 60)               |
| Заметная                                 | [20, 40)               | Примерно равная                 | [47, 53)               | Заметная                                        | [20, 40)               |
| Незначительная (и весьма незначительная) | [0, 20)                |                                 |                        | Незначительная (и весьма незначительная)        | [0, 20)                |

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

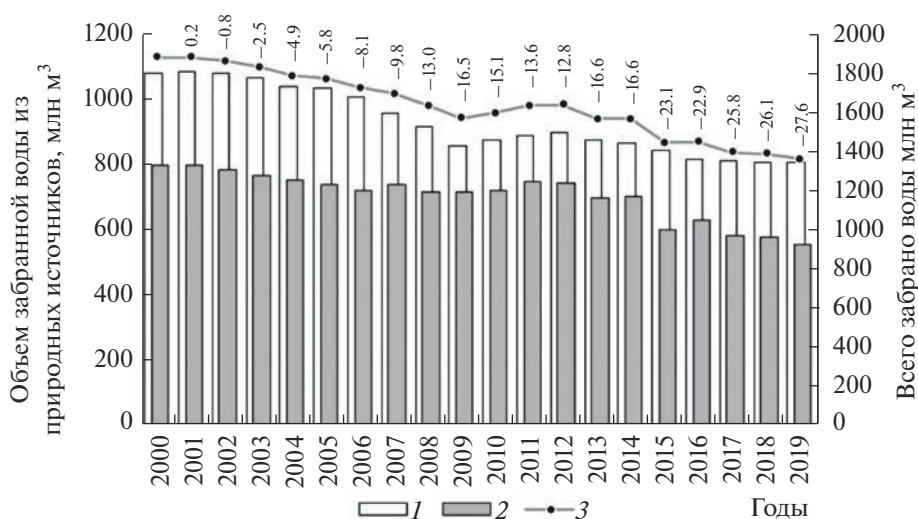
В Республике Беларусь поверхностные воды отбираются для производственных нужд, гидроэнергетики, рыбо-прудового хозяйства и орошения, а подземные воды используются для питьевого водоснабжения и производства продуктов питания, лекарственных и ветеринарных средств, для кормления и поения животных.

Водный кодекс Республики Беларусь предусматривает приоритет подземных вод в использовании для питьевых нужд перед иным их использованием (ст. 3). Для хозяйственно-питьевых нужд могут использоваться и воды поверхностных водных объектов, качество которых соответству-

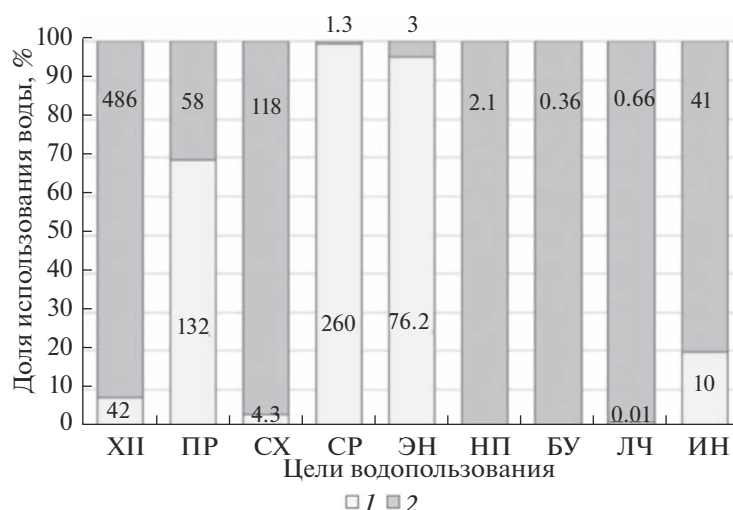
ет гигиеническим нормативам безопасности воды (статья 39) [3].

Динамика водоотбора за период 2000–2019 гг. указывает на наметившийся еще в 1992 г. нисходящий тренд добычи (изъятия) воды из подземных и поверхностных источников (рис. 1). Несмотря на то, что ежегодная величина общего водоотбора (цепной показатель) менялась от 2.5 до –7.8%, в 2019 г. водоотбор сократился на 28%, или в абсолютном выражении на 520.4 млн м<sup>3</sup> по отношению к 2000 г. Изъятие поверхностных вод уменьшилось на 31, забор подземных – на 25.5%.

С 1985 по 1995 г. в структуре общего водоотбора доминировали поверхностные воды (53–60%), а затем до настоящего времени от 54 до 58% забора воды приходилось на подземные воды. Повы-



**Рис. 1.** Объем забранной воды из природных источников для использования в Республике Беларусь: 1 – подземные воды; 2 – поверхностные воды; 3 – всего забрано воды (цифры над кривой – темпы прироста к базисному 2000 г.). Составлено автором на основе данных ГВК [8, 9].



**Рис. 2.** Использование воды (млн м<sup>3</sup>) в Республике Беларусь в 2019 г. Цели водопользования: ХП — хозяйственно-питьевые нужды, ПР — нужды промышленности, СХ — нужды сельского хозяйства (кроме рыбоводства), СР — нужды сельского хозяйства (только рыбоводство), ЭН — энергетические нужды, НП — для производства алкогольных, безалкогольных, слабоалкогольных напитков и пива (кроме буттирования пресных и минеральных вод), БУ — буттирование пресных и минеральных вод, ЛЧ — лечебные (курортные, оздоровительные) нужды, ИН — прочие цели; 1 — использовано поверхностных вод, 2 — использовано подземных вод. Составлено автором на основе данных ГВК [8].

шение доли забора подземных вод обусловлено их более высоким качеством по сравнению с поверхностными водами и, как следствие, приоритетным использованием прежде всего в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

Уменьшение потребления свежей воды, преимущественно поверхностной, на промышленные нужды привело к сокращению изъятия поверхностных вод и увеличению доли забора подземных вод.

В 2016 г. в Республике Беларусь изменилась форма статистической отчетности — «Отчет об использовании воды» (форма «1-вода») и ряд показателей были выделены отдельно как самостоятельные цели использования воды: энергетические, лечебные, промышленные нужды. Это расширило существовавшую структуру водопользования и привело к перераспределению объемов и долей используемой воды между целями водопользования.

Хозяйственно-питьевые нужды — приоритетные в общей структуре водопользования, на них расходовалось воды от 782 млн м<sup>3</sup> (46%) в 2000 г. до 528.7 млн м<sup>3</sup> (43%) в 2019 г., что указывает на снижение водопотребления на 32%. Из общего объема воды, используемой для этих целей в 2019 г., 91% составляют подземные воды. Почти на 100% они востребованы на лечебные нужды, для буттирования и производства напитков, но по абсолютной величине (0.67–2.1 млн м<sup>3</sup>) существенно уступают хозяйственно-питьевому водоснабжению (рис. 2).

Объемы использования свежей воды на нужды промышленности до 2016 г. оставались вторыми по приоритету. Их доля не существенно колебалась — в пределах 28–31%. К 2016 г. водопотребление в промышленности (с учетом буттирования, производства напитков, энергетических и прочих целей) сократилась на 39%.

В 2016–2019 гг. с учетом изменения статистической отчетности доля используемой в промышленности воды составляла 15–16%, а вторым по объему водопотребления (21–24%) стало рыбоводство. При этом использование подземных вод в промышленности практически не менялось и было на уровне 58.1–58.7 млн м<sup>3</sup> в год, или 29–31% общего объема воды, востребованной на нужды промышленности.

Значительная часть воды тратилась на нужды рыбоводства, где доля ее использования колебалась от 13.5 до 28%, что было обусловлено как сокращением использования поверхностных вод для других целей, так и увеличением собственного водопотребления, в отдельные годы достигавшего 350–400 млн м<sup>3</sup>. Несмотря на то, что с 2000 по 2019 г. темп прироста составил 14%, с 2012 по 2019 г. водопотребление снизилось на 35%.

На сельскохозяйственное орошение и водоснабжение расходовалось воды от 160 млн м<sup>3</sup> в 2000 г. до 122 млн м<sup>3</sup> в 2019 г., что составляло 8–9% ее общего объема, предназначенного на все цели. До 98% использованной в сельском хозяйстве воды приходится на подземные воды. За весь исследуемый период доля воды, используемой для орошения, в основном составляла от 3 до 5%,

лишь в редкие годы возрастая до 6–13% от всего объема ее использования на сельскохозяйственные нужды. Весьма незначительное использование воды на орошение (3–6 млн м<sup>3</sup>) предопределено в целом благоприятными климатическими условиями для ведения сельского хозяйства, его специализацией и малыми орошаемыми площадями (до 25 тыс. га, или 0.4% в составе пахотных земель [15]).

Водообеспечение энергетики на 96–97% происходит за счет поверхностных водных источников. В 2016–2019 гг. доля расходуемой в энергетике воды составляла 6.2–6.7% объема воды, затраченного на все цели.

В течение 2016–2019 гг. прослеживалось замедление снижения потребления воды на все цели. Происходит периодическое повышение либо уменьшение использования воды.

В целом за период 2000–2019 гг. наибольшее сокращение использования воды произошло для хозяйственно-питьевых и промышленных нужд. Его причины на том или ином временном этапе могли быть обусловлены следующими факторами [4, 7, 8, 16]:

в хозяйственно-питьевом водоснабжении: убылью населения, внедрением и распространением приборного учета использования воды в жилом секторе городов и тенденцией сбережения воды в сфере жилищно-коммунального хозяйства;

в промышленном водоснабжении: сокращением производственных мощностей водоемких предприятий, снижением доли водоемких производств в промышленности, внедрением водосберегающих технологий.

Для установления территориальных различий водопользования на уровне административных районов проанализированы абсолютные и относительные показатели забора воды из водных объектов и объемов ее использования для разных целей водопользования.

За период 2016–2019 гг. характерная для Беларуси в целом тенденция сокращения общего водоотбора сохранилась и в большинстве административных районов (рис. 3). Для многих районов она имеет колебательный характер – водоотбор то возрастает, то снижается. Такая периодичность обусловлена увеличением или сокращением числа водопользователей и объемов забранной воды для использования крупными водопользователями: рыбхозами, предприятиями водопроводно-канализационного хозяйства, энергетики, добывающей и перерабатывающей промышленности, а также снижением численности населения практически во всех районах.

Для большей части районов наблюдается относительно небольшое (в 1.1–1.2 раза) уменьшение общего водоотбора. В ряде районов он остал-

ся на прежнем уровне, а в 44 районах объем общего водоотбора даже несколько возрос.

Наиболее заметное снижение водоотбора (в 1.5–2.8 раза) характерно для небольшого числа районов и вызвано прежде всего сокращением расхода воды на нужды рыбоводства (Жабинковский, Малоритский, Чашникский и Слонимский районы), промышленности и хозяйственно-питьевого водоснабжения (Лельчицкий и Славгородский районы).

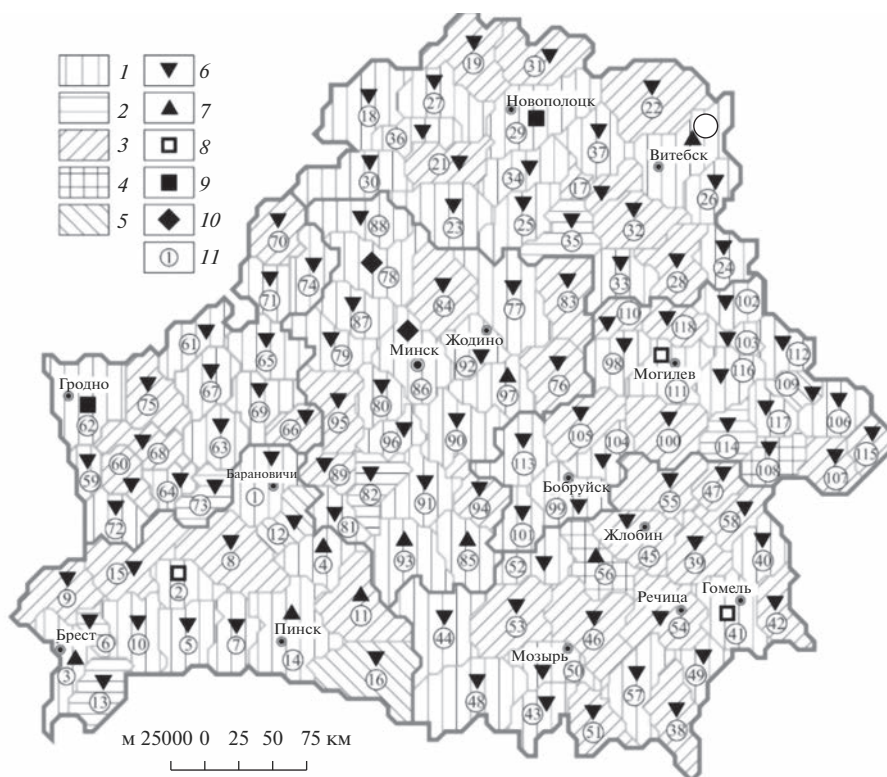
Небольшое увеличение водоотбора (до 1.1–1.2 раз) в основном было связано с обеспечением сельскохозяйственных нужд, реже – рыбоводства и промышленности. Для этих целей расходуется преимущественно 0.1–0.5 млн м<sup>3</sup> воды, и лишь в отдельных районах (Ляховичском, Столинском, Лунинецком и Светлогорском) использование воды возрастает до 2.5–8.6 млн м<sup>3</sup> для нужд промышленности и рыбоводства.

Наибольший общий водоотбор (114.8 млн м<sup>3</sup>) в 2019 г. приходился на Вилейский район, а меньше всего воды (0.64 млн м<sup>3</sup>) было забрано в Краснопольском районе. В этом диапазоне объемов общего водозабора районы объединены в 5 групп (табл. 1; рис. 3).

Большинство районов (102 из 118) характеризуется незначительным и весьма незначительным водоотбором (0.64–22.3 млн м<sup>3</sup> в год), суммарная величина которого составляет 538.3 млн м<sup>3</sup>, или 39.5% от общереспубликанской. Основная часть этого объема воды расходуется на хозяйственно-питьевые и сельскохозяйственные цели, в меньшей степени – для удовлетворения нужд рыбоводства (Малоритский, Поставский, Чашникский, Житковичский, Петриковский, Осиповичский районы) и промышленности (Мозырский, Речицкий, Волковысский, Борисовский и Смолевичский районы).

На 9 районов с заметной величиной общего водоотбора приходится 309.3 млн м<sup>3</sup> в год, или ~23% общереспубликанской величины водозвличения. В водоотборе незначительно преобладают (54%) поверхностные воды, которые расходуются преимущественно на нужды рыбоводства (Ганцевичский, Лунинецкий, Пинский, Любанский, Солигорский и Червенский районы) и промышленности (Светлогорский, Солигорский, Брестский и Лунинецкий районы). Наиболее значительные объемы подземных вод (до 20 млн м<sup>3</sup>) обеспечивают хозяйственно-питьевые нужды в районах с высокой численностью населения (380–400 тыс. чел.), большая часть которого (90%) концентрируется в областных центрах (города Брест и Витебск).

Наименее распространенные 3 группы с общим водоотбором от средневысокого до весьма высокого включают в себя от 2 до 3 административ-

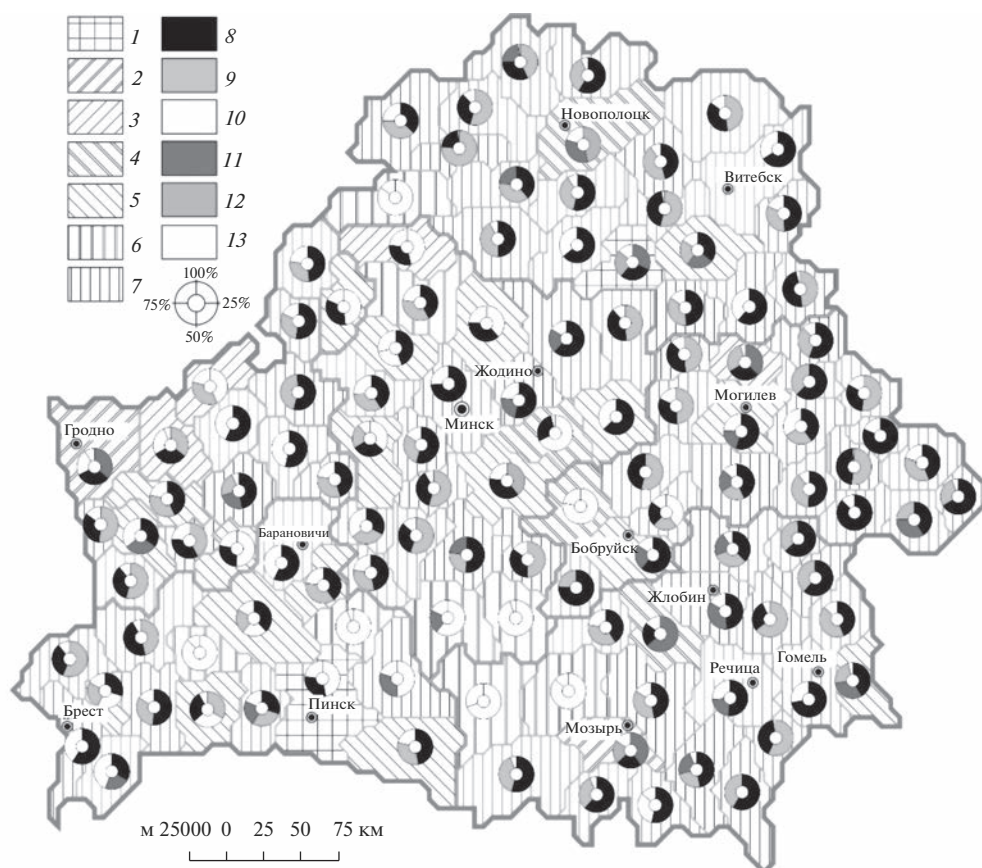


**Рис. 3.** Изменение водоотбора 2019/2016 гг. и объем общего водоотбора в 2019 г. по административным районам Республики Беларусь. Темпы роста, %: 1 – 36–68, 2 – 69–100, 3 – 101–132, 4 – 133–164, 5 – 165–234; общий водоотбор, млн м<sup>3</sup>: 6 – 0.64–22 (незначительный и весьма незначительный), 7 – 23–44 (заметный), 8 – 47–50 (средневысокий), 9 – 71.3–71.8 (высокий), 10 – 110–115 (весьма высокий); 11 – административные районы: 1 – Барановичский, 2 – Березовский, 3 – Брестский, 4 – Ганцевичский, 5 – Дрогичинский, 6 – Жабинковский, 7 – Ивановский, 8 – Ивацевичский, 9 – Каменецкий, 10 – Кобринский, 11 – Лунинецкий, 12 – Ляховичский, 13 – Малоритский, 14 – Пинский, 15 – Пружанский, 16 – Столинский, 17 – Бешенковичский, 18 – Браславский, 19 – Верхнедвинский, 20 – Витебский, 21 – Глубокский, 22 – Городокский, 23 – Докшицкий, 24 – Дубровенский, 25 – Лепельский, 26 – Лиозненский, 27 – Миорский, 28 – Оршанский, 29 – Полоцкий, 30 – Поставский, 31 – Россонский, 32 – Сенненский, 33 – Толочинский, 34 – Ушачский, 35 – Чашникский, 36 – Шарковщинский, 37 – Шумилинский, 38 – Брагинский, 39 – Буда-Косшелевский, 40 – Ветковский, 41 – Гомельский, 42 – Добрушский, 43 – Ельский, 44 – Житковичский, 45 – Жлобинский, 46 – Калинковичский, 47 – Кормянский, 48 – Лельчицкий, 49 – Лоевский, 50 – Мозырский, 51 – Наровлянский, 52 – Октябрьский, 53 – Петриковский, 54 – Речицкий, 55 – Рогачевский, 56 – Светлогорский, 57 – Хойникский, 58 – Чечерский, 59 – Берестовицкий, 60 – Волковысский, 61 – Вороновский, 62 – Гродненский, 63 – Дятловский, 64 – Зельвенский, 65 – Ивьевский, 66 – Кореличский, 67 – Лидский, 68 – Мостовский, 69 – Новогрудский, 70 – Островецкий, 71 – Ошмянский, 72 – Свислочский, 73 – Слонимский, 74 – Сморгонский, 75 – Щучинский, 76 – Березинский, 77 – Борисовский, 78 – Вилейский, 79 – Воложинский, 80 – Дзержинский, 81 – Клецкий, 82 – Копыльский, 83 – Крупский, 84 – Логойский, 85 – Любанский, 86 – Минский, 87 – Молодечненский, 88 – Мядельский, 89 – Несвижский, 90 – Пуховичский, 91 – Слуцкий, 92 – Смолевичский, 93 – Солигорский, 94 – Стародорожский, 95 – Столбцовский, 96 – Узденский, 97 – Червенский, 98 – Бельничский, 99 – Бобруйский, 100 – Быховский, 101 – Глусский, 102 – Горечайский, 103 – Дрибинский, 104 – Кировский, 105 – Климовичский, 106 – Кличевский, 107 – Костюковичский, 108 – Краснопольский, 109 – Кричевский, 110 – Крулянский, 111 – Могилевский, 112 – Мстиславский, 113 – Осиповичский, 114 – Славгородский, 115 – Хотимский, 116 – Чаусский, 117 – Чериковский, 118 – Шкловский. Составлено автором.

ных районов. В них общий водоотбор составляет 143–224 млн м<sup>3</sup> в год, или 11–17% общереспубликанского. Такие объемы водоотбора востребованы прежде всего для обеспечения хозяйственно-питьевых, промышленных и энергетических нужд. Преимущественно это районы с административными центрами, имеющими развитую производственную и социальную инфраструктуру, высокую численность населения (города Минск, Гомель, Гродно, Могилев, Полоцк, Новополоцк).

Часть отбираемой воды расходуется на рыбохозяйственные и сельскохозяйственные нужды. В Гродненском, Полоцком, Березовском и Вилейском районах от 54 до 97% общего водоотбора – поверхностные воды.

В соответствии с приоритетом природного источника воды в большинстве районов (в 102 из 118) забор подземных вод преобладает над изъятием поверхностных. В 36 административных районах водоотбор осуществляется полностью за счет



**Рис. 4.** Приоритеты использования воды по административным районам Республики Беларусь в 2019 г. Приоритет природного источника воды: 1 – 47–53% – примерно равный забор подземных (поверхностных) вод, 2 – 53–60% – средневысокое изъятие поверхностных вод, 3 – 53–60% – средневысокий забор подземных вод, 4 – 60–80% – высокое изъятие поверхностных вод, 5 – 60–80% – высокий забор подземных вод, 6 – 80–100% – весьма высокое (или абсолютное) изъятие поверхностных вод, 7 – 80–100% – весьма высокий (или абсолютный) забор подземных вод; приоритетные цели водопользования: 8 – хозяйственно-питьевые нужды, 9 – нужды сельского хозяйства (кроме рыбоводства), 10 – нужды сельского хозяйства (только рыбоводство), 11 – нужды промышленности, 12 – энергетические нужды, 13 – все остальные цели.

подземных вод с объемом добычи 104 млн м<sup>3</sup>, что составляет всего 13% общего забора подземных вод в стране (рис. 4).

Водоотбор из поверхностных источников осуществляется в 82 районах. Лишь в 14 из них изъятие поверхностных вод преобладает над забором подземных, но при этом их доля составляет 80,5% (447 млн м<sup>3</sup>) общего объема извлеченных поверхностных вод в стране. В районах Пинском и Чашникском доли поверхностного и подземного водоотбора практически равнозначны.

Различия приоритетов использования подземных вод по группам районов обусловлены целями водопользования и наличием источников, удовлетворяющим по количеству и качеству воды задачам водоснабжения. В большинстве районов за счет подземных вод на 70–100% обеспечивается хозяйственно-питьевое и сельскохозяйственное водоснабжение. В промышленности доля подземных вод может составлять до 30% общего объ-

ема используемой воды. Изъятие поверхностных вод относительно забора подземных вод возрастает в районах, где преобладает водопользование для нужд рыбоводства, промышленности и энергетики.

Для определения приоритетных целей водопользования в пределах административных районов определены соответствующие доли использования воды в общем объеме водопользования. В качестве приоритетной принята цель водопользования от заметной (20–40%) до весьма высокой (80–100%) доли используемой воды от общего водопотребления (табл. 1). По данному показателю административные районы образуют три группы с одной, двумя и тремя приоритетными целями водопользования (рис. 4).

Группа с одним приоритетом водопользования представлена 19 районами и имеет два целевых направления – хозяйственно-питьевые нужды и рыбоводство.

Приоритет хозяйственно-питьевого водоснабжения объединяет 12 районов, которые на 70–100% обеспечиваются за счет подземных вод. Для приоритетной цели используется до 54–87% воды от всего объема, предназначенного на различные нужды. Для девяти из них общий водоотбор весьма незначительный (0.64–3.5 млн м<sup>3</sup>) и незначительный (12–18 млн м<sup>3</sup>) для территорий с численностью населения от 9.5–43 до 135–150 тыс. чел. соответственно. В четырех районах (Брестском, Витебском, Гомельском и Минском) доля общего водоотбора увеличивается до заметного, средневысокого и весьма высокого, составляя от 33 до 110 млн м<sup>3</sup>. В целом величина водоизвлечения возрастает в районах с процессами урбанизации и субурбанизации. Центры многих районов – многофункциональные города (столица и областные центры Минск, Гомель, Брест, Витебск), большие города (Орша, Барановичи), высокая численность их населения предопределяет приоритет (60–70%) хозяйственно-питьевого водопользования, на которое расходуется от 0.3 до 170 млн м<sup>3</sup> воды. Промышленные или сельскохозяйственные цели водоснабжения в таких районах характеризуются незначительной долей использования воды (8–18% общего водопотребления).

В семи районах основной потребитель воды – рыбоводство. Общий водоотбор в районах меняется от незначительного (12–17 млн м<sup>3</sup>) до заметного (24–43 млн м<sup>3</sup>) и средневысокого (47 млн м<sup>3</sup>). При этом от 77 до 92% водоотбора приходится на поверхностные источники. На нужды рыбоводства расходуется от 10 до 38 млн м<sup>3</sup>, или от 70 до 90% общего количества воды на все цели водопользования. Основные потребители воды – крупные рыбоводные предприятия, выращивающие рыбу в аквакультуре (прудовое, садковое и индустриальное рыбоводство), в распоряжении которых находится до 23.5 тыс. га искусственных прудов (например: ОАО “Опытный рыбхоз “Селец”, 2359.5 га; ОАО “Рыбхоз “Локтыши”, 2448.2 га; ОАО “Рыбхоз “Новинки”, 967.45 га; ОАО “Опытный рыбхоз “Белое”, 1600 га; ОАО “Рыбхоз “Тремля”, 1436 га).

Вторую группу составляют 78 районов, в которых приоритетны одновременно две цели водопользования.

В большинстве (56) районов этой группы приоритетные – хозяйственно-питьевые и сельскохозяйственные нужды. На каждую из них расходуется от 0.1 до 3.1 млн м<sup>3</sup>, или 30–76% общего объема использования воды на различные нужды. Разница объемов используемой воды по двум приоритетным направлениям, как правило, составляет 0.1–0.5 млн м<sup>3</sup>. Численность населения районов меняется от 9.3 до 84.5 тыс. чел, но в основном (44 района) варьирует от 9.3 до 31 тыс. чел. Несмотря на наличие отдельных промышленных

городов (Кобрин, Мосты, Вилейка, Клецк), районы ориентированы преимущественно на развитие сельского хозяйства. Имеющиеся промышленные предприятия не относятся к высоководоемким, поэтому вода, используемая для промышленных целей, имеет незначительную долю (1.5–18%) в общем водопотреблении.

За исключением Вилейского района, приоритетный (на 90–100%) источник водоснабжения для большинства районов – подземные воды, а общий водоотбор обычно весьма незначительный – от 0.7 до 6.9 млн м<sup>3</sup>. В Вилейском районе весьма высокий объем водоотбора (115 млн м<sup>3</sup>) на 97% обеспечивается поверхностными водами. Вода Вилейского водохранилища предназначена для увеличения обводнения р. Свислочи с целью водоснабжения г. Минска.

Две небольшие группы составляют районы, в которых приоритетные нужды водопользования – хозяйственно-питьевые и промышленные, а также нужды рыбоводства и хозяйственно-питьевые.

Приоритеты хозяйственно-питьевого и промышленного водопользования имеют 8 районов. Как правило, они характеризуются достаточно высокой численностью населения (от 68 до 400 тыс. чел) с его наибольшей концентрацией в областных и районных центрах (городах Могилев, Жлобин, Речица, Светлогорск, Волковыск, Борисов, Бобруйск), городах областного подчинения (Жодино). При этом районы имеют высокий промышленный потенциал, включая в том числе высоководоемкое производство (химическое, нефтехимическое, металлургическое, металло- и деревообрабатывающее, текстильное, пищевое). В этих районах, за исключением Светлогорского, приоритетный (на 70–96%) источник водоснабжения – подземные воды, а общий водоотбор имеет незначительный объем (9–22 млн м<sup>3</sup>), возрастающий до средневысокого (50 млн м<sup>3</sup>) в Могилевском районе (за счет г. Могилева). В Светлогорском районе водоснабжение проводится за счет объемов воды (25.2 млн м<sup>3</sup>), на 70% изымаемых из поверхностных водных объектов, которые расходуются на нужды промышленности.

В девяти районах две приоритетные цели водопользования – нужды рыбоводства и хозяйственно-питьевые. В семи районах, кроме Пинского и Червенского, в общем объеме извлекаемой воды преобладают подземные воды. Однако за счет более широкого привлечения поверхностных вод для удовлетворения нужд рыбоводства доля забора подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения и прочих целей составляет 55–73%. Она возрастает до 91–99% в Наровлянском и Молодечненском районах, в которых хозяйственно-питьевое водоснабжение превалирует над рыбоводственным; общий водоотбор в этих райо-

нах весьма незначительный (1.8 млн м<sup>3</sup>) и незначительный (15.3 млн м<sup>3</sup>) соответственно.

Для водоснабжения Пинского района проводится водоотбор в объеме 22.7 млн м<sup>3</sup> и характерны примерно равные доли объемов добываемых подземных и извлекаемых поверхностных вод. В Червенском районе объем водоотбора составляет 37 млн м<sup>3</sup>, который на 65% обеспечиваются поверхностными водами.

Единичны районы, имеющие одновременно две приоритетные цели водопользования — энергетические и промышленные, энергетические и хозяйственно-питьевые и др.

В 21 административном районе приоритетны одновременно три цели водопользования — в большинстве случаев это сочетание хозяйственно-питьевых, сельскохозяйственных и промышленных. Численность населения районов меняется от 19.6 до 38.8 тыс. чел, возрастает в отдельных районах (Рогачевский, Слуцкий) до 54—89 тыс. чел. Несмотря на наличие промышленных и многофункциональных городов (Добруш, Рогачев, Слуцк, Костюковичи), районы ориентированы на развитие сельского хозяйства. Потребности в воде в этих районах удовлетворяются весьма незначительным водоотбором — от 1.7 до 6.5 млн м<sup>3</sup>. Приоритетный источник водоснабжения — подземные воды, доля которых в общем водоотборе меняется от 58 до 100%. На каждую из трех приоритетных целей водопользования расходуется от 0.5 до 4.3 млн м<sup>3</sup>, или 20—50% общего объема воды, предназначенного на различные нужды. Разница объемов потребляемой воды по приоритетным направлениям в основном составляет 0.2—0.7 млн м<sup>3</sup>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ динамики водозабора в Республике Беларусь за период 2000—2019 гг. выявил тенденцию постоянного снижения забора воды, до 60% которой составляют подземные воды.

До 96% используемой воды приходится на хозяйственно-питьевые, рыбохозяйственные, промышленные, сельскохозяйственные и энергетические нужды. Сокращение водопотребления на хозяйственно-питьевые и промышленные нужды составило 30%. В 2019 г. хозяйственно-питьевое водоснабжение оставалось приоритетным в Республике Беларусь, на него расходовалось до 43% общего объема используемой воды.

Характерная для страны в целом тенденция сокращения общего водоотбора прослеживается и на уровне большинства административных районов, но зачастую проявляется периодическое возращение и снижение водоотбора.

В 102 из 118 административных районов водоснабжение обеспечивается за счет незначитель-

ных и весьма незначительных объемов общего водоотбора ~23 млн м<sup>3</sup> в год. В 36 административных районах водоотбор осуществляется полностью за счет подземных вод с объемом забора 104 млн м<sup>3</sup>, что составляет лишь 13% общего забора подземных вод в стране.

В 82 районах второй источник водоснабжения после подземных вод — поверхностные воды. Только в 14 административных районах они имеют приоритетное значение и используются для нужд рыбоводства, промышленности и энергетики.

В 78 районах приоритетны одновременно две цели водопользования — хозяйственно-питьевые и сельскохозяйственные, обеспечиваемые подземными водами. Меньше районов с приоритетами использования воды на хозяйственно-питьевые и промышленные нужды, а также на рыбоводство и хозяйственно-питьевые нужды.

Одна приоритетная цель водопользования установлена для 19 районов. В 12 из них основная цель использования воды — на хозяйственно-питьевые нужды, на что расходуется от 0.3 до 170 млн м<sup>3</sup> воды, или 54—87% объема воды на все цели водопользования. В семи районах приоритетное использование воды — на нужды рыбоводства, на что расходуется от 70 до 90% общего количества воды на все цели водопользования.

Различия между районами по объему водоотбора и приоритетам водопользования обусловлены в разной степени численностью населения, степенью урбанизации, структурой и специализацией отраслей экономики, ее состоянием, наличием водоемких производств и их потребностью в воде, степенью внедрения водосберегающих технологий.

Полученные результаты исследования могут учитываться при разработке планов водопользования, направленных на оптимизацию и повышение эффективности использования водных ресурсов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Альтишуль А.Х., Белецкий С.С., Гудак С.П., Усенко В.С.* Использование и охрана подземных вод Белоруссии // Водные ресурсы Белоруссии и их охрана. Минск: БГУ, 1982. С. 11—31.
2. *Белецкий С.С., Корниенко И.М.* Современное использование подземных вод // Подземные воды Белоруссии, их использование и охрана. Минск: БелНИГРИ, 1982. С. 62—71.
3. Водный кодекс Республики Беларусь: 30 апреля 2014 г. № 149-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. <https://pravo.by/docu-ment/?guid=12551&p0=Nk1400149&p1=1> (дата обращения: 05.08.2021 г.)
4. *Волчек А.А., Зубрицкая Т.Е.* Динамика распределения водных ресурсов Беларуси между секторами

- экономики // Вестн. БрГТУ. Сер. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. 2019. № 2. С. 6–9.
5. Волчек А.А., Зубрицкая Т.Е. Использование водных ресурсов в Республике Беларусь // Вестн. БрГТУ. Сер. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. 2014. № 2. С. 29–33.
6. Волчек А.А., Зубрицкая Т.Е. Использование водных ресурсов Беларуси и их дифференциация по основным водосборам // Водн. хоз-во России. 2017. № 5. С. 16–33.
7. Волчек А.А., Зубрицкая Т.Е. Проблемы водопотребления в Республике Беларусь // Вестн. БрГТУ. Сер. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. 2016. № 2. С. 7–10.
8. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество (за 2019 год). Минск: Минприроды Республики Беларусь, Минздрав Республики Беларусь, ЦНИИКИВР, 2019. 221 с.
9. Государственный водный кадастр. Раздел “Статотчетность водопользователей”. <http://178.172.161.32:8081/watstat/data/> (дата обращения: 05.08.2021 г.)
10. Гудак С.П., Ольховик В.А., Штаковская А.Я. и др. Обеспеченность народного хозяйства Белоруссии хозяйственно-питьевой водой // Подземные воды Белоруссии, их использование и охрана. Минск: БелНИГРИ, 1982. С. 49–62.
11. Курило К.А. Прогноз обеспеченности Беларуси запасами пресных подземных вод на перспективу // Природ. ресурсы. 2000. № 4. С. 34–46.
12. Лавров А.П., Белецкий С.С. Ресурсы и перспективы использования подземных вод БССР // Режим, баланс и ресурсы подземных вод. Минск: БелНИГРИ, 1974. С. 40–56.
13. Пеньковская А.М., Гриневич А.Г., Булак И.А. Водохозяйственное районирование и водохозяйственный баланс реки Вилии // Природ. ресурсы. 2011. № 1. С. 42–51.
14. Пеньковская А.М., Панова Е.Н., Петренко Е.Б. Оценка влияния водопользования на поверхностные водные объекты Беларуси // Природн. ресурсы. 2018. № 1. С. 5–22.
15. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сборник. Минск: Нац. стат. ком. Республики Беларусь, 2021. 179 с.
16. Состояние природной среды Беларуси. Экол. бюл. 2013 г. Минск, 2014. 364 с.
17. Широков В.М., Пеньковская А.М., Плужников В.Н. Водохозяйственный баланс бассейна Днепра. Минск: БГУ, 1980. 128 с.
18. Широков В.М., Свистунов А.И. Водные ресурсы Белорусской ССР и их хозяйственное использование // Водные ресурсы Белоруссии и их охрана. Минск: БГУ, 1982. С. 4–11.