УДК 556.18 : 628.171 (476)

Олег Владимирович Шершнёв
канд. геогр. наук, доц., доц. каф. социально-гуманитарных дисциплин
Института повышения квалификации и переподготовки
Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины
Oleg Shershnyov
PhD in Geography, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Social and Humanitarian Disciplines
of Institute of Skills Development and Retraining
of the Francisk Skorina Gomel State University
e-mail: gomelgeo@yandex.ru

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

На основании водохозяйственной статистики государственного водного кадастра представлены результаты исследования динамики добычи (изъятия) воды из природных источников за период 2000–2019 гг. Проанализирована структура водопользования и ее изменение. Установлено ежегодное сокращение добычи (изъятия) воды, которое к 2019 г. составило 28 %. Наиболее значимое снижение использования воды (более 30 %) произошло в хозяйственно-питьевом и промышленном водоснабжении. Проведена систематизация административных районов с учетом объемов общего изъятия воды и приоритетов источников ее добычи по состоянию на 2019 г. Установлено, что большинство районов характеризуется очень малым водозабором – от 0,64 до 15,0 млн м^3 в год, а приоритетным источником водоснабжения являются подземные воды, преимущественно используемые для хозяйственно-питьевых нужд. Анализ объемов целевого использования воды в 2019 г. на уровне административных районов позволил объединить их в три группы: с одной, двумя и тремя приоритетными целями водопользования. Самая многочисленная группа включает 77 районов, где приоритетными являются две цели водопользования. В 56 районах в качестве приоритетных целей выступают хозяйственно-питьевые и сельскохозяйственные нужды. Результаты исследования могут быть использованы при разработке планов водопользования, направленных на оптимизацию и повышение эффективности использования водных ресурсов с учетом демографических и экономических особенностей регионов.

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

Regional Features of Water Use in the Republic of Belarus

Based on the water management statistics of the state water cadaster, the results of a study of the dynamics of water extraction (withdrawal) from natural sources for the period 2000–2019 are presented. The structure of water use and its changes are analyzed. An annual reduction in water extraction (withdrawal) was established, which by 2019 amounted to 28 %. The most significant reduction in water use by more than 30 % occurred in domestic and drinking and industrial water use. The systematization of administrative districts was carried out, taking into account the volume of total water withdrawal and priorities of sources of its extraction in 2019. It is established that most areas are characterized by a very small water intake from 0,64 to 15,0 million m^3 per year, and the priority source of water supply is groundwater, mainly used for domestic and drinking purposes. The analysis of the volumes of targeted water use in 2019 at the level of administrative districts allowed us to combine them into 3 groups: with one, two and three priority water use goals. The largest group includes 77 districts in which two water use goals are simultaneously prioritized. In 56 districts, domestic and drinking purposes and irrigation and agricultural water supply are considered as priority goals. The results of the study can be used in the development of water use plans aimed at optimizing and improving the efficiency of water resources use, taking into account the demographic and economic characteristics of the regions.

Key words: *water use, water abstraction, water use priorities, surface water, groundwater, Republic of Belarus, administrative districts.*

Введение

Возможность использования человеком водных ресурсов определяется их качеством и количеством. Антропогенное воздействие на водные ресурсы вызывает необхо-

димость оценки не только их качества, но и доступности пресной воды в объемах, обеспечивающих существующие запросы водопотребления. В ряде регионов мира потребности в воде превышают естественные возможности их восполнения. Прогнозные оценки свидетельствуют, что к 2025 г. 1,8 млрд человек будет проживать в странах или регионах с абсолютной нехваткой воды, а две трети мирового населения могут испытывать дефицит воды, едва удовлетворяя потребности в воде сельского хозяйства, промышленности, бытовых нужд, энергетики и окружающей среды [1].

Методология оценки временной и пространственной изменчивости водопотребления основывается на выделении природно-экономических регионов, характеризующихся более или менее однородными физико-географическими условиями и уровнем развития хозяйственной деятельности. Для определения водопотребления в пределах природно-экономических регионов используют прежде всего фактические или рассчитанные данные по водопотреблению и водоотведению на различные хозяйственные нужды. Общее водопользование рассчитывается как сумма водозаборов по всем секторам использования воды. Как правило, объемы водопотребления в тех или иных регионах определяются тремя основными факторами: уровнем хозяйственного развития, численностью населения и физико-географическими (прежде всего, климатическими) особенностями территории.

В Республике Беларусь исследования по водноресурсной тематике посвящены изучению водного баланса территории, особенностям распределения водных ресурсов и структуре их хозяйственного использования, текущей и перспективной водообеспеченности экономики страны (С. С. Белецкий, Г. В. Богомолов, А. А. Волчек, С. П. Гудак, М. Ю. Калинин, К. А. Курило, А. В. Кудельский, А. П. Лавров, М. Г. Медведева, А. М. Пеньковская, Я. М. Шилинская, В. М. Широков, М. Г. Ясовеев и др.) [2–12].

При оценке водопользования применяются теоретический и отчетно-статистический методы. Теоретический метод основывается 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 производства продукции. При оценке динамики водопотребления наиболее распространенными являются статистические методы анализа временных рядов.

Прогнозные оценки развития водного хозяйства того или иного региона должны опираться на представления о динамике соотношения потребности в водных ресурсах и их наличии в прошлом и настоящем, с учетом направлений и приоритетов водопользования, его технического обеспечения и мероприятий по охране водных ресурсов.

Целью работы является оценка приоритетов использования воды по источникам водоснабжения и назначению водопотребления на уровне административных районов.

Материалы и методы исследования

Оценка водопользования в Республике Беларусь базировалась на материалах государственного водного кадастра, включающего обобщенные данные статистических отчетов предприятий и организаций об использовании воды за период 2000–2019 гг. [13; 14].

Применяемые для реализации поставленной цели методы представлены тремя группами:

1) эмпирические (сравнение);

2) количественные (экономико-статистические, статистическая группировка);

3) графические (диаграммы, картосхемы).

К первой группе методов относится метод сравнения исследуемых объектов (административных районов) с целью выявления сходства или различия между ними

по ряду показателей (численности населения, объему добычи (извлечения) воды, количеству используемой воды по целям водопользования и др.). Это позволяет получить выраженные в числовой форме количественные различия между исследуемыми объектами.

Во второй группе в качестве экономико-статистического метода применен анализ рядов динамики, включающий сравнение уровней относительного показателя темпа прироста, рассчитанного по постоянной базе сравнения. Статистическая группировка использована для выделения и ограничения однородных групп исследуемых показателей водопользования.

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

Методическая схема проведения исследования состояла из нескольких этапов.

1. Анализ интенсивности изменения во времени забора воды на основании рядов динамики с равностоящими уровнями за период 2000–2019 гг. Уровни в динамическом ряду представлены абсолютными средними за год величинами, характеризующими добычу (изъятие) воды. Показатели анализа динамики рассчитаны по постоянной базе сравнения. За базисный уровень принят 2000 г.

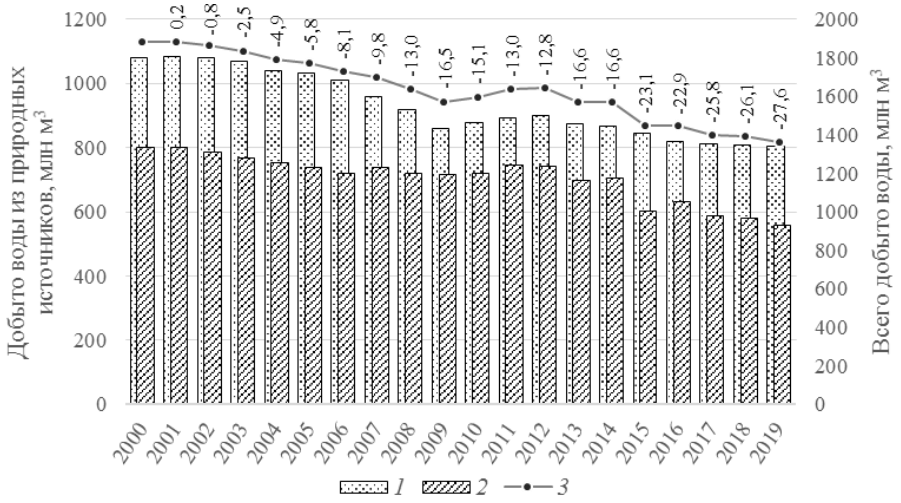
2. Изучение структуры водопользования за период 2000–2019 гг. на основании сравнительного анализа данных раздела «Статотчетность водопользователей» государственного водного кадастра Республики Беларусь [13; 14]. В качестве сравниваемых группировок использованы цели водопользования.

3. Анализ приоритетов водопользования на уровне административных районов (с учетом административных центров) методом статистических группировок на основании данных раздела «Статотчетность водопользователей» государственного водного кадастра Республики Беларусь за 2019 г. Группированными признаками являются: цель водопользования и величина используемой воды, приоритет природного источника воды, общий водозабор. Определение числа групп, на которые разбивались исследуемые совокупности, производилось на основании объема изучаемой совокупности и степени вариации признака, чтобы избежать получения «пустых» или малочисленных групп, которые будут недостаточно типичными для изучаемой совокупности в целом.

Результаты исследования и их обсуждение

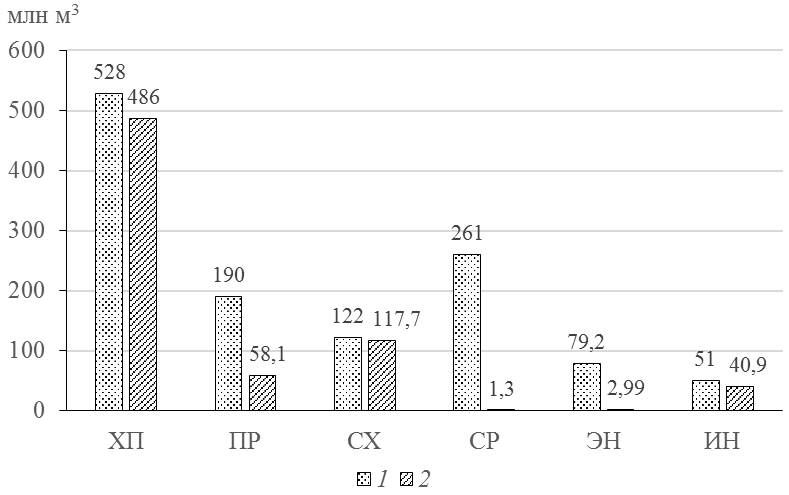
Динамика водозабора за период 2000–2019 гг. указывает на наметившуюся еще с 1992 г. тенденцию снижения добычи (изъятия) воды из подземных и поверхностных источников (рисунок 1). Ежегодное сокращение добычи (изъятия) воды (цепной показатель), за исключением отдельных лет, изменялось от 1 до 4 %, а за рассматриваемый период составило около 28 % по отношению к 2000 г.

С 1985 до 1995 г. в структуре общего водозабора доминировали поверхностные воды (53–60 %), а затем до настоящего времени от 54 до 58 % добычи воды приходилось на подземные воды. Повышение доли добычи подземных вод обусловлено их более высоким качеством по сравнению с поверхностными водами и, как следствие, приоритетным использованием, прежде всего в хозяйственно-питьевом водоснабжении. Из общего объема воды, используемой для этих целей, 91 % составляют подземные воды. Значительна доля использования подземных вод в сельском хозяйстве (до 98 %) и промышленности (до 30 %) (рисунок 2). Почти на 100 % они востребованы на лечебные нужды, для бутилирования и производства напитков, но по абсолютной величине (0,67–2,1 млн $м^3$) они существенно уступают хозяйственно-питьевому водоснабжению.



1 – подземные воды; 2 – поверхностные воды; 3 – всего добыто воды (цифры над кривой – темпы прироста к базисному 2000 г.)

Рисунок 1. – Забор воды из природных источников для использования в Республике Беларусь (составлено автором на основе данных [13; 14])

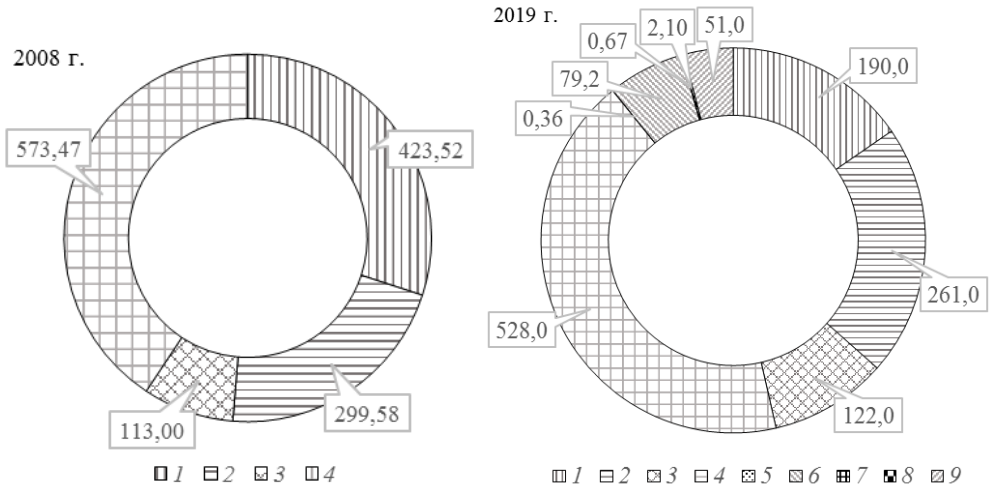


Цели водопользования: ХП – хозяйственно-питьевые нужды; ПР – нужды промышленности; СХ – нужды сельского хозяйства (кроме рыбоводства); СР – нужды сельского хозяйства (только рыбоводство); ЭН – энергетические нужды; ИН – прочие цели; 1 – всего использовано воды; 2 – использовано подземных вод

Рисунок 2. – Использование подземных вод в Республике Беларусь в 2019 г. (составлено автором на основе [14])

Сокращение водозабора обусловлено уменьшением объемов использования воды.

С 2009 и 2016 гг. в Республике Беларусь изменялись формы статистической отчетности по целям водопользования. Долгое время используемая для отчетности структура водопользования, включавшая 4 показателя: хозяйственно-питьевые, сельскохозяйственные (орошение и водоснабжение), промышленные цели и рыбоводство – была детализирована и расширена за счет еще пяти показателей (рисунок 3).



Цели водопользования (млн м^3): 1 – нужды промышленности (ПР); 2 – нужды сельского хозяйства (только рыбоводство) (СР); 3 – нужды сельского хозяйства (кроме рыбоводства) (СХ); 4 – хозяйственно-питьевые нужды (ХП); 5 – бутилирование пресных и минеральных вод (БУ); 6 – энергетические нужды (ЭН); 7 – лечебные (курортные, оздоровительные) нужды (ЛЧ); 8 – для производства алкогольных, безалкогольных, слабоалкогольных напитков и пива (кроме бутилирования пресных и минеральных вод) (НП); 9 – прочие цели (ИН)

Рисунок 3. – Структура водопользования в Республике Беларусь (составлено автором на основе данных [13; 14])

За период 2000–2019 гг. для хозяйственно-питьевых и промышленных нужд наблюдается тенденция сокращения использования воды за исключением колебаний в сторону небольшого возрастания в отдельные годы. Снижение хозяйственно-питьевого водопотребления произошло на 32 %, а на промышленные нужды (с учетом бутилирования, производства напитков, энергетических и прочих целей) – на 39 %. Снижение потребления воды, преимущественно поверхностной, на промышленные нужды привело к сокращению забора поверхностных вод и увеличению доли подземных вод. При этом хозяйственно-питьевые нужды (включая лечебные) являются приоритетными целями в общей структуре водопользования, на которые расходовалось от 782 (или 46 % в 2000 г.) до 528,7 млн м^3 (или 43 % в 2019 г.) воды. Нужды промышленности до 2016 г. оставались вторым направлением по объемам потребления воды, доля использования которой несущественно колебалась и составляла 28–31 %. В 2016 и 2019 гг. с учетом изменения отчетности в структуре водопользования доля использования воды на нужды промышленности снизилась до 15 %.

Значительная часть воды тратилась на нужды рыбоводства, где доля ее использования колебалась, но имела общую тенденцию роста с 13,5 % в 2000 г. до 21 % в 2019 г.

На протяжении рассматриваемого периода времени на сельскохозяйственное орошение и водоснабжение расходовалось меньше всего воды: от 160 (2000 г.) до 122 млн м^3 (2019 г.), доля использования которой, как правило, изменялась в пределах 8–9 %.

Таким образом, 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 [3; 4; 14; 15]:

1) в хозяйственно-питьевом водоснабжении: убылью населения, внедрением и расширением приборного учета использования воды в жилом секторе городов и развитием тенденций, направленных на сбережение воды в сфере жилищно-коммунального хозяйства;

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

Величина водозабора и приоритет источника добычи воды во многом определяются структурой водопользования.

Объемы общей добычи (изъятия) воды и приоритеты водных источников на уровне административных районов существенно различаются (рисунок 4). Больше всего воды (114,8 млн м^3) в 2019 г. было добыто (изъято) в Вилейском р-не, а меньше всего (0,64 млн м^3) в Краснопольском р-не. В пределах этого диапазона значений районы по общему водозабору объединены в 5 групп (рисунок 4).

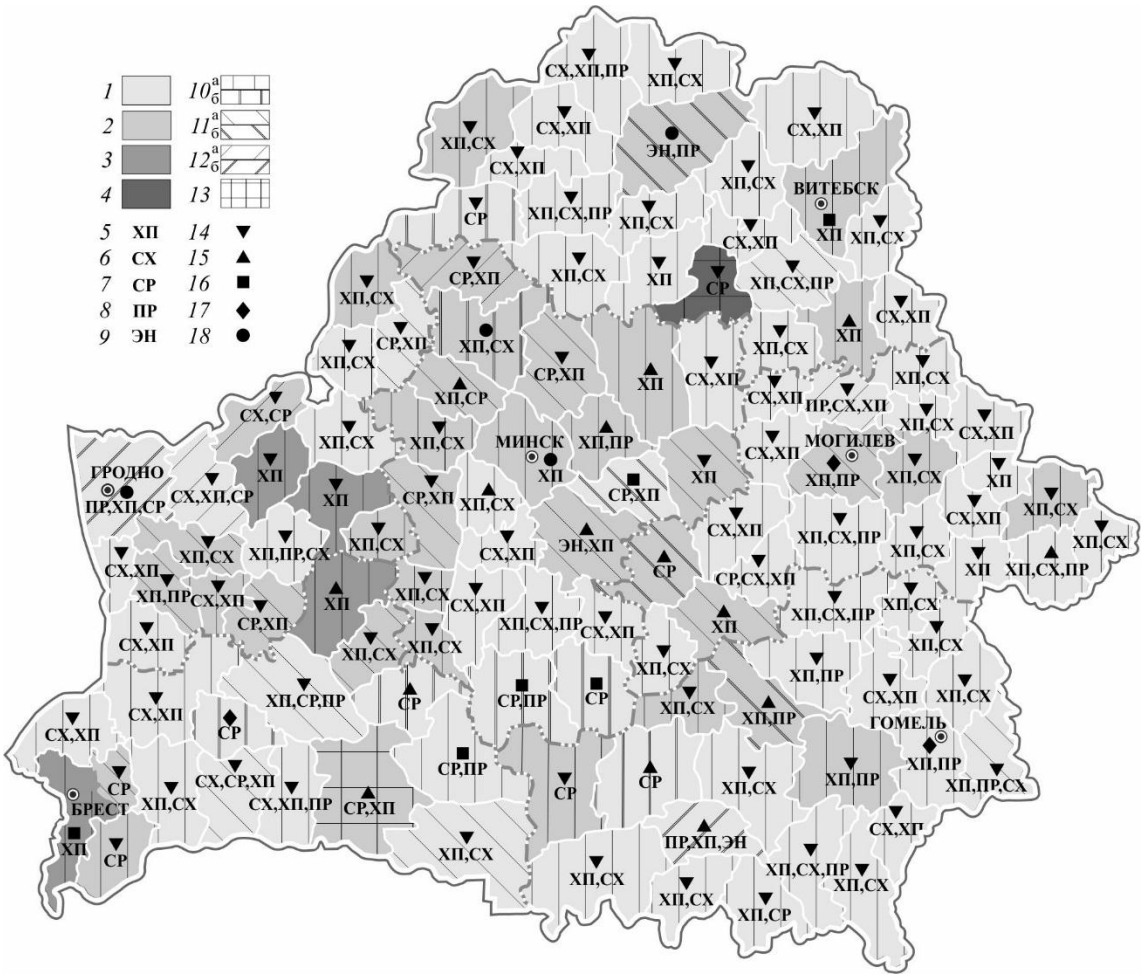
Большинство районов (90 из 118) характеризуются очень малым водозабором (0,64–15,0 млн м^3 в год), суммарная величина которого составляет 324 млн м^3 (23,8 % от общереспубликанской). Такие объемы удовлетворяют потребности районов преимущественно для хозяйственно-питьевых и сельскохозяйственных целей, в меньшей степени они расходуются для удовлетворения нужд рыбоводства и промышленности.

На 15 районов с малым объемом добычи (изъятия) воды приходится в сумме 286 млн м^3 в год, или около 21 % от общереспубликанской величины ее извлечения. Отбираемые объемы воды прежде всего предназначены для хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов с достаточно высокой численностью населения. Широко представлены районы, в которых она составляет от 60 до 200 тыс. человек, а значительная ее часть (60–90 %) концентрируется в административных центрах (например, городах Бобруйске, Барановичах, Мозыре, Орше и др.). В отдельных районах обеспечиваются потребности промышленности и энергетики (Мозырский, Светлогорский, Смолевичский, Костюковичский) или рыбоводства (Ганцевичский, Пинский, Петриковский, Молодечненский, Осиповичский).

Наименее распространенными являются 3 группы с объемами добычи (изъятия) воды от среднего до высокого, включающие от 3 до 6 административных районов. При этом на 4 административных района с высоким объемом добычи (изъятия) воды приходится наибольшая суммарная величина ее извлечения – 367,5 млн м^3 в год (около 27 % от общереспубликанской. Такие объемы водозабора востребованы прежде всего для обеспечения энергетических), промышленных и хозяйственно-питьевых нужд в Минске, Гродно и Полоцке. Часть отбираемой воды расходуется также на рыбохозяйственные и сельскохозяйственные цели.

В районах с средним и средневысоким объемом добычи (изъятия) воды суммарная величина ее извлечения изменяется соответственно от 17 до 11 % от общереспубликанской. К ним относятся районы преимущественно с высокой концентрацией населения и промышленным потенциалом, сосредоточенным в областных городах (Бресте, Витебске, Гомеле, Могилеве) или районных центрах (Солигорск), в которых вода расходуется на удовлетворение хозяйственно-питьевых и промышленных целей. Кроме того, значительная доля (50–60 %) от общего объема отбираемой воды используется для рыбоводства (Лунинецкий, Солигорский и Червенский р-ны). В Березовском и Любанском районах на эти нужды приходится до 90 % и более водозабора.

По приоритету природного источника воды в большинстве районов (102 из 118) добыча подземных вод преобладает над изъятием поверхностных (рисунок 4).



Доля использования воды от общего водопотребления, %: 1 – 80–100; 2 – 60–80; 3 – 40–60; 4 – 20–40 (для одновременно двух и трех приоритетных целей водопользования показана суммарная величина).
Цель водопользования: 5 – хозяйственно-питьевые нужды; 6 – нужды сельского хозяйства (кроме рыбоводства); 7 – нужды сельского хозяйства (только рыбоводство); 8 – нужды промышленности; 9 –энергетические нужды.
Приоритет природного источника воды, %: 10 – 80–100 – подавляющая (или абсолютная) добыча: а) подземных вод; б) поверхностных вод; 11 – 60–80 – весьма значительная добыча: а) подземных вод, б) поверхностных вод; 12 – 52–60 – заметная добыча: а) подземных вод, б) поверхностных вод; 13 – 48–52 – примерно равная добыча.
Общий водозабор, млн м^3: 14 – 0,64–15,0 (очень малый); 15 – 15,0–30,0 (малый); 16 – 30,0–45,0 (средний); 17 – 45,0–60,0 (средневысокий); 18 – 60,0–115 (высокий)

Рисунок 4. – Приоритеты использования воды на уровне районов Республики Беларусь (составлено автором)

Водозабор из поверхностных источников осуществляется в 82 районах и лишь в 14 из них изъятие поверхностных вод преобладает над добычей подземных, но при этом доля поверхностных вод составляет 80,5 % от их общего извлечения в стране.

Различия в приоритетах использования подземных вод по группам районов обусловлены целями водопользования и наличием источников, удовлетворяющих по количеству и качеству воды задачам водоснабжения. В большинстве районов за счет подземных вод на 70–100 % обеспечивается хозяйственно-питьевое и сельскохозяйственное во-

доснабжение. В промышленности доля подземных вод может составлять до 30 % от общего объема используемой воды. Водозабор поверхностных вод по отношению к подземным возрастает в районах, где приоритетами водопользования выступают нужды рыбоводства, промышленности и энергетики.

Для выявления приоритетов по целям водопользования в пределах административных районов выполнено определение доли использования воды в общей структуре водопользования. Выделены уровни и соответствующие им границы использования воды (таблица). Приоритетным направлением принимается цель водопользования с заметным и выше уровнем использования воды от общего водопотребления. По данному показателю административные районы образуют три группы: с одной, двумя и тремя приоритетными целями водопользования. Объединив приоритеты по целям водопользования, источникам добычи воды, а также объемы ее общего изъятия, получим комплексную оценку использования водных ресурсов (рисунок 4).

Таблица. – Приоритеты использования воды

Уровни использования воды	Границы уровней (величина, используемой воды от общего водопотребления, %)
Подавляющее (или абсолютное)	[80; 100]
Весьма значительное	[60; 80)
Значительное	[40; 60)
Заметное	[20; 40)
Незначительное	[0; 20)

Группа с одним приоритетом водопользования представлена 23 районами и включает два целевых направления: хозяйственно-питьевые нужды и рыбоводство.

Приоритет хозяйственно-питьевого водоснабжения объединяет 13 районов, которые на 70–100 % обеспечиваются за счет подземных вод, для чего используется до 54–87 % воды от общего ее объема, предназначенного на различные нужды. Для части из них (6 районов) общие объемы добычи (изъятия) воды относятся к очень малым (0,64–11,6 млн м^3) и характерны для территорий с численностью населения от 9,5–43 тыс. человек до 135 тыс. человек. Величина водоизвлечения возрастает до 33–110 млн м^3 в районах, в которых прослеживаются процессы урбанизации и субурбанизации. Несмотря на то, что центрами таких районов являются многофункциональные города: столица и областные центры (Минск, Брест, Витебск), большие города – районные центры (Орша, Барановичи, Борисов), – высокая численность населения, проживающего в них, предопределяет приоритет (60–70 %) хозяйственно-питьевого водопользования. Промышленные или сельскохозяйственные цели водоснабжения в таких районах характеризуются незначительной долей (8–18 %) использования воды.

В 10 районах приоритетным использованием воды являются нужды рыбоводства, для чего расходуется 3–60 млн м^3, или от 35 до 94 % воды от общего количества на все цели водопользования. При этом в 7 из них от 77 до 92 % водозабора приходится на поверхностные источники. Для большинства районов общая добыча (изъятие) воды характеризуется очень малыми (4–14 млн м^3) и малыми (15–24 млн м^3) объемами. Основными потребителями воды являются крупные рыбоводные предприятия, осуществляющие выращивание рыбы в аквакультуре (прудовое, садковое и индустриальное рыбоводство), в распоряжении которых находится до 23,5 тыс. га искусственных прудов (например, опытный рыбхоз «Селец» – 2 359,5 га, рыбхоз «Локтыши» – 2 448,2 га, рыбхоз «Новинки» – 967,45 га).

Вторую группу составляют 77 районов, в которых приоритетными являются одновременно две цели водопользования.

В большинстве районов (56 районов) этой группы в качестве приоритетных целей выступают хозяйственно-питьевые и сельскохозяйственные нужды. На каждую из них расходуется от 0,1 до 3,1 млн м^3, или 30–76 % воды от общего объема ее использования на различные нужды. Разница по объему использования воды между двумя приоритетными направлениями в основном составляет 0,1–0,5 млн м^3. Численность населения районов изменяется от 9,3 до 84,5 тыс. человек, но в большинстве случаев (44) варьирует от 9,3 до 31,0 тыс. человек. Несмотря на наличие отдельных промышленных городов (Кобрин, Мосты, Вилейка, Клецк), районы преимущественно ориентированы на развитие сельского хозяйства. Имеющиеся промышленные предприятия не относятся к высоководоемким, поэтому использование воды для промышленных целей составляет незначительную долю (1,5–18 %) от общего водопотребления.

Приоритетным источником водоснабжения для большинства районов, за исключением Вилейского р-на, на 90–100 % являются подземные воды, а общая добыча (изъятие) воды характеризуется в основном очень малым объемом – от 0,7 до 6,9 млн м^3. В Вилейском р-не высокий объем водозабора (115 млн м^3) на 97 % обеспечивается поверхностными водами. Вода Вилейского водохранилища предназначена для увеличения обводнения р. Свислочь с целью обеспечения водоснабжения г. Минска.

Две небольшие группы образуют районы, в которых приоритетными являются две цели водопользования: хозяйственно-питьевые и промышленные нужды, – а также нужды рыбоводства и хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Приоритеты хозяйственно-питьевого и промышленного водопользования представлены в 7 районах. Они характеризуются достаточно высокой численностью населения (от 68 до 580 тыс. человек) с его наибольшей концентрацией в областных и районных центрах (Гомель, Могилев, Жлобин, Речица, Светлогорск, Волковыск), городах областного подчинения (Жодино). При этом районы имеют высокий промышленный потенциал, включающий высоководоемкие производства (химические, нефтехимические, металлургические, металло- и деревообработки, текстильные, пищевые).

За исключением Светлогорского р-на, приоритетным источником водоснабжения на 70–96 % являются подземные воды, а общая добыча (изъятие) воды характеризуется очень малым и малым объемом (9–22 млн м^3), возрастая до средневысокого (50 млн м^3) за счет городов – областных центров в Гомельском и Могилевском районах. В Светлогорском р-не водоснабжение обеспечивается за счет малых объемов воды (25,2 тыс. м^3), на 70 % изымаемых из поверхностных водных объектов.

В 9 районах в качестве двух приоритетных целей водопользования выступают нужды рыбоводства и хозяйственно-питьевого водоснабжения. В 7 районах, кроме Пинского и Червенского, в общем объеме извлекаемой воды преобладают подземные воды. Однако за счет более широкого привлечения поверхностных вод для нужд рыбоводства доля добычи 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 рыбохозяйственным водопользованием. При этом, общие объемы добычи (извлечения) относятся к очень малым (1,8 тыс. м^3) и малым (15,3 тыс. м^3) соответственно.

Водоснабжение Пинского р-на осуществляется за счет малых объемов (22,7 тыс. м^3) и примерно равного соотношения добываемых (извлекаемых) подземных и поверхностных вод. В Червенском р-не средние объемы водозабора (37 тыс. м^3) на 65 % обеспечиваются поверхностными водами.

В единичных случаях представлены районы, в которых в качестве одновременно двух приоритетных целей водопользования выступают энергетические и промышленные нужды, энергетические и хозяйственно-питьевые нужды и др.

В 18 административных районах приоритетными являются одновременно три цели водопользования. В большинстве случаев они представлены сочетанием хозяйственно-питьевых, сельскохозяйственных и промышленных нужд, которые обеспечиваются преимущественно малыми объемами отбираемой воды, составляющими от 1,7 до 6,5 тыс. м^3. Приоритетным источником водоснабжения являются подземные воды, доля которых в общем водозаборе изменяется от 58 до 100 %.

На каждую из трех приоритетных целей водопользования расходуется от 0,5 до 4,3 тыс. м^3, или 20–50 % воды от общего ее объема, предназначенного на различные нужды. Разница по объему потребления воды между приоритетными направлениями в основном составляет 0,2–0,7 тыс. м^3.

Численность населения районов изменяется от 19,6 до 33,5 тыс. человек, возрастая в отдельных районах (Рогачевский, Слуцкий) до 54–89 тыс. человек. Несмотря на наличие ряда промышленных и многофункциональных городов (Добруш, Рогачев, Слуцк, Костюковичи), районы ориентированы на развитие сельского хозяйства.

Заключение

Анализ динамики водозабора в Республике Беларусь за период 2000–2019 гг. выявил тенденцию постоянного сокращения добычи воды, до 60 % которой добывается из подземных источников.

В 36 административных районах водоснабжение организовано полностью за счет подземных вод, с объемом добычи 104 млн м^3, что составляет лишь 13 % от общей добычи подземных вод.

Вместе с подземными водами в 82 районах страны вторым по значимости источником водоснабжения являются поверхностные воды. Только в 14 административных районах они имеют приоритетное значение, и доля их изъятия составляет от 54 до 97 % от общего водозабора.

В 90 из 118 административных районов водоснабжение обеспечивается за счет очень малых объемов добычи (изъятия) вод, не превышающих 15,0 млн м^3 в год. В 67 районах водозабор составляет от 0,64 до 5,0 млн м^3 в год.

В большинстве районов (77) приоритетными являются одновременно две цели водопользования. Наибольшее распространение получило хозяйственно-питьевое и сельскохозяйственное водоснабжение, обеспечиваемое подземными водами. В меньшей степени представлены районы с приоритетами использования воды на хозяйственно-питьевые и промышленные нужды, а также рыбоводство и хозяйственно-питьевые нужды.

Как правило, дифференциация объемов водозабора и приоритетов водопользования на уровне районов определяется численностью населения, степенью развития отраслей материального производства и их потребностью в водных ресурсах.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глобальная экологическая перспектива: ГЕО 4 окружающая среда для развития. – ЮНЕП, 2007. – 572 с.

2. Водные ресурсы Беларуси и их прогноз с учетом изменения климата / А. А. Волчек [и др.]. – Брест : Альтернатива, 2017. – 239 с.

3. Волчек, А. А. Динамика распределения водных ресурсов Беларуси между секторами экономики / А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая // Вестн. БрГТУ. Водохозяйств. стр-во, теплоэнергетика и геоэкология. – 2019. – № 2. – С. 6–9.

4. Волчек, А. А. Использование водных ресурсов в Республике Беларусь / А. А. Волчек, Т. Е. Зубрицкая // Вестн. БрГТУ. Водохозяйств. стр-во, теплоэнергетика и геоэкология. – 2014. – № 2. – С. 29–33.

5. Гертман, Л. Н. Формирование элементов водного баланса бассейна Немана / Л. Н. Гертман // Природ. ресурсы. – 2011. – № 2. – С. 45–50.

6. Кудельский, А. В. Региональная гидрогеология и геохимия подземных вод Беларуси / А. В. Кудельский, В. И. Пашкевич. – Минск : Беларус. навука, 2014. – 271 с.

7. Курило, К. А. Ресурсы и качество подземных вод в Республике Беларусь. Обзорная информация / К. А. Курило. – Минск : БелНИЦ «Экология», 2002. – 66 с.

8. Пеньковская, А. М. Водохозяйственное районирование и водохозяйственный баланс реки Вилии / А. М. Пеньковская, А. Г. Гриневич, И. А. Булак // Природ. ресурсы. – 2011. – № 1. – С. 42–50.

9. Плужников, В. Н. Водные ресурсы Беларуси, их использование и охрана / В. Н. Плужников, М. В. Фадеева, В. И. Бучурин // Природ. ресурсы. – 1996. – № 1. – С. 24–29.

10. Кудельский, А. В. Подземные воды Беларуси / А. В. Кудельский, В. И. Пашкевич, М. Г. Ясовеев. – Минск : Ин-т геол. наук НАН Беларуси, 1998. – 260 с.

11. Широков В. М. Водохозяйственный баланс бассейна Днепра / В. М. Широков, А. М. Пеньковская, В. Н. Плужников. – Минск : БГУ, 1980. – 128 с.

12. Ясовеев, М. Г. Водные ресурсы Республики Беларусь (распространение, формирование, проблемы использования и охраны) / М. Г. Ясовеев, О. В. Шершнев, И. И. Кирвель. – Минск : БГПУ, 2005. – 296 с.

13. Государственный водный кадастр. Раздел «Статотчетность водопользователей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://178.172.161.32:8081/watstat/data/. – Дата доступа: 18.06.2021.

14. Государственный водный кадастр. Водные ресурсы, их использование и качество (за 2019 г.). – Минск : Минприроды Респ. Беларусь, Минздрав Респ. Беларусь, ЦНИИКИВР, 2019. – 221 с.

15. Состояние природной среды Беларуси : экол. бюл. 2013 г. / под ред. В. Ф. Логинова. – Минск, 2014. – 364 с.

REFERENCES

1. Global’naja ekologichieskaja pierspiektiva: GEO 4 okruzhajushchaja srieda dlia razvitija. YUNEP, 2007. – 572 s.

2. Vodnyje riesursy Bielarusi i ikh prognoz s uchiotom izmienienija klimata / A. A. Volchiek [i dr.]. – Briest : Al’ternativa, 2017. – 239 s.

3. Volchiek, A. A. Dinamika raspriedielienija vodnykh riesursov Bielarusi miezhdu siektorami ekonomiki / A. A. Volchiek, T. Ye. Zubrickaja // Viestn. BrGTU. Vodokhoziajstv. str-vo, tieploenergietika i gieoekologija, 2019. – № 2. – S. 6–9.

4. Volchiek, A. A. Ispol’zovanije vodnykh riesursov v Riespublikie Bielarus’ / A. A. Volchiek, T. E. Zubrickaja // Viestn. BrGTU. Vodokhoziajstv. str-vo, tieploenergietika i gieoekologija, 2014. – № 2. – S. 29–33.

5. Gertman, L. N. Formirovanije eliemientov vodnogo balansa bassiejna Niemana / L. N. Gertman // Prirod. riesursy. – 2011. – № 2. – S. 45–50.

6. Kudiel’skij, A. V. Riegional’naja gidrogieologija i gieokhimija podziemnykh vod Bielarusi / A. V. Kudiel’skij, V. I. Pashkievich. – Minsk : Bielarus. navuka, 2014. – 271 s.

7. Kurilo, K. A. Riesursy i kachiestvo podziemnyh vod v Riespublikie Bielarus’. Obzornaja informacija / K. A. Kurilo. – Minsk : BielNIC «Ekologija», 2002. – 66 s.

8. Pien’kovskaja, A. M. Vodokhoziajstviennoje rajonirovanije i vodokhoziajstviennyj balans rieki Vilii / A. M. Pien’kovskaja, A. G. Grinievich, I. A. Bulak // Prirod. riesursy. – 2011. – № 1. – S. 42–50.

9. Pluzhnikov, V. N. Vodnyje riesursy Bielarusi, ikh ispol’zovanije i okhrana / V. N. Pluzhnikov, M. V. Fadiejeva, V. I. Buchurin // Prirod. riesursy. – 1996. – № 1. – S. 24–29.

10. Kudiel’skij, A. V. Podziemnyje vody Bielarusi / A. V. Kudiel’skij, V. I. Pashkievich, M. G. Yasovejev. – Minsk : In-t gieol. nauk NAN Bielarusi, 1998. – 260 s.

11. Shirokov, V. M. Vodokhoziajstviennyj balans bassiejna Dniepra / V. M. Shirokov, A. M. Pien’kovskaja, V. N. Pluzhnikov. – Minsk : BGU, 1980. – 128 s.

12. Yasoviejev, M. G. Vodnyje riesursy Riespubliki Bielarus’ (rasprostranienije, formirovanije, probliemy ispol’zovanija i okhrany) / M. G. Yasoviejev, O. V. Shershniev, I. I. Kirviel’. – Minsk : BGPU, 2005. – 296 s.

13. Gosudarstviennyj vodnyj kadastr. Razdiel «Statotchiotnost’ vodopol’zovatieliej» [Eliektronnyj riesurs]. – Riezhim dostupa: http://178.172.161.32:8081/watstat/data/. – Data dostupa: 18.06.2021.

14. Gosudarstviennyj vodnyj kadastr. Vodnyje riesursy, ikh ispol’zovanije i kachiestvo (za 2018 god). – Minsk : Minprirody Riesp. Bielarus’, Minzdrav Riesp. Bielarus’, CNIIKIVR, 2019. – 221 s.

15. Sostojanije prirodnoj sriedy Bielarusi : ekol. biul. 2013 g. / Pod ried. V. F. Loginova. – Minsk, 2014. – 364 s.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 20.09.2021