
КАЧЕСТВО ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Научная статья
УДК 504.4.062.2

ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ ОБЪ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

© СС ВУ Орлова Е. С.¹, Рыбкина И. Д.²

¹ *Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук
656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1, Российская Федерация
e-mail: el.orlova11@yandex.ru; ORCID: 0009-0004-0650-4055*

² *Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук
656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1, Российская Федерация
e-mail: rina.rybkina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-0081-9652*

Поступила в редакцию 24.10.2024

После доработки 17.01.2025

Принята к публикации 05.02.2025

Аннотация

Цель. Провести количественную оценку хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых видов водопотребления в населённых пунктах сельских поселений без учёта крупных промышленных и сельскохозяйственных водопотребителей, поскольку статистическая информация в формах государственной отчётности отсутствует, но при этом необходима в целях управления водными ресурсами регионов.

Процедура и методы. Выделение модельного населённого пункта произведено на основе анализа документов территориального планирования сельских поселений Алтайского края и Новосибирской области. Типичные водопотребители определены по данным муниципальной статистики и систематизации объектов социально-культурного назначения. Удельные величины потребления воды установлены по нормативным документам, санитарным правилам и другим источникам. Расчёт минимальной потребности в воде, по представленной методике, проведён для отдельного населённого пункта и для сельских муниципальных образований региона исследования.

Результаты. В среднестатистическом сельском населённом пункте типичными водопотребителями выступают население, имеющее личное подсобное хозяйство, и организации социально-культурного назначения. Согласно предложенным удельным нормам суточного водопотребления самым водоёмким является полив приусадебного участка, среди социально-культурных объектов — детские сады. Расчёт минимальной потребности в водных ресурсах сельского населения для отдельного населённого пункта и для муниципальных образований в целом показал, что в годовой структуре водопотребления более 80% приходится на личное подсобное хозяйство, 10–15% — на личные нужды населения и менее 5% — на объекты общественно-деловой зоны. Расчётное водопотребление превышает разведанные запасы подземных вод только в 9 районах бессточной области.

Теоретическая и/или практическая значимость. Предложена методика определения минимальной потребности в воде для жизнеобеспечения сельских населённых пунктов.

Ключевые слова: водообеспеченность, личное подсобное хозяйство, сельские территории, удельное водопотребление

DOI: 10.18384/2712-7621-2025-1-67-86

ASSESSMENT OF THE ACTUAL WATER CONSUMPTION OF THE POPULATION OF RURAL SETTLEMENTS OF THE OB-IRTYSH INTERFLUVE

© CC BY E. Orlova¹, I. Rybkina²

¹*Institute for Water and Environmental Problems of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
ul. Molodezhnaya 1, Barnaul 656038, Russian Federation
e-mail: el.orlova11@yandex.ru; ORCID: 0009-0004-0650-4055*

²*Institute for Water and Environmental Problems of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
ul. Molodezhnaya 1, Barnaul 656038, Russian Federation
e-mail: rina.rybkina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-0081-9652*

Received 24.10.2024

Revised 17.01.2025

Accepted 05.02.2025

Abstract

Aim. To conduct a quantitative assessment of household and communal water consumption in rural settlements, excluding major industrial and agricultural water consumers, as statistical information is absent in state reporting forms but is necessary for the management of regional water resources.

Methodology. The identification of a model settlement was based on an analysis of territorial planning documents from rural areas in the Altai Krai and Novosibirsk Oblast. Typical water users were identified using municipal statistics and the categorization of socio-cultural facilities. Water consumption rates were established according to regulatory documents, sanitary rules, and other sources. The calculation of minimum water requirements, using the proposed methodology, was performed for individual settlements and for rural municipalities within the study region.

Results. In an average rural settlement, typical water users include the population engaged in personal subsidiary farming and organizations of socio-cultural significance. According to the proposed norms for daily water consumption, the most water-intensive activity is the irrigation of garden plots, while among socio-cultural facilities, kindergartens are the largest water consumers. The calculated minimum water needs for rural populations, both for individual settlements and for municipalities as a whole, showed that over 80% of annual water consumption is attributed to personal subsidiary farming, 10-15% to personal household needs, and less than 5% to public-business zone facilities. Calculated water consumption exceeds explored reserves of groundwater only in 9 districts of the endorheic basin.

Research implications. A methodology for determining the minimum water needs of the population of rural settlements has been proposed.

Keywords: water supply, water availability, personal subsidiary farm, Ob-Irtysh interfluve, rural areas, specific water consumption

DOI: 10.18384/2712-7621-2025-1-67-86

ВВЕДЕНИЕ

Проблемы водопотребления приобретают всё большую актуальность в условиях климатических и социально-экономических изменений. Особенно это касается территорий с засушливым климатом и ограниченными водными ресурсами.

В настоящее время в РФ контроль за водопотреблением ведётся на уровне крупных водопользователей и недропользователей, отчитывающихся по формам федерального статистического наблюдения (2 ТП-водхоз). В сельских населённых пунктах такой учёт

практически отсутствует, особенно в малых, где нет систем централизованного водоснабжения. В перечень респондентов входят юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие забор из водных объектов и систем водоснабжения в объёме более 50 м³ и 300 м³ воды в сутки соответственно. Отдельные лимиты для предоставления отчётности у сельскохозяйственных объектов: при объёме забора свыше 150 м³ в сутки¹ [5].

¹ Приказ Росстата от 02.10.2024 № 445 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения № 2-ТП (водхоз) "Сведения об использовании воды" и указаний по ее заполнению» [Электронный ре-

При этом около 60% водопотребления приходится на электроэнергетику и жилищно-коммунальный комплекс (ЖКХ).

Существенные различия наблюдаются и в региональном аспекте. На объёмы потребления воды определённо оказывают влияние численность населения, уровень урбанизации, наличие водоёмких производств, качество инфраструктуры, благоустройство жилого фонда и др. [1]. Так, на городские поселения РФ в 2023 г. приходилось 45% от общего забора воды по стране¹. Сельские территории значительно отстают от городов по уровню благоустройства жилья: только 67% сельского жилищного фонда РФ оборудовано водопроводом против 93% городского². Услугами централизованного водоснабжения обеспечено 33% сельских населённых пунктов [4; 13].

Если рассматривать водопотребление отдельно взятого населённого пункта, то фактически контроль расхода воды в нём осуществляется преимущественно на производственных и сельскохозяйственных предприятиях, а также у населения и организаций, подключённых к централизованному водоснабжению. Но не в каждом сельском населённом пункте имеется система централизованного водоснабжения, чаще жители используют индивидуальные водоисточники.

Ещё одним важным моментом, усложняющим задачу оценки реальной водообеспеченности сельских населённых пунктов является использование нескольких водоисточников в зависимости от целей. Так, в домохозяйстве на питьевые нужды может использоваться бутилированная вода, для хозяйственно-бытовых целей — водопроводная, а для нужд личного подсобного хозяйства (ЛПХ) — индивидуальная скважина или колодец. Учёт водопотребления в ЛПХ населения не происходит. В этой связи реальное водопотребление может значительно отличаться от нормативного.

Целью данной статьи является количественная оценка всех видов водопотребления в сельском населённом пункте без учёта

промышленных и сельскохозяйственных организаций на примере бессточной области Обь-Иртышского междуречья. Результаты исследования помогут определить минимальную потребность в воде населения небольших населённых пунктов, их перспективы развития, а также направления водохозяйственной деятельности муниципального образования в целом.

В научной литературе проблема сельского водопотребления отражена незначительно. В большинстве исследований данной тематики (в т. ч. отечественных, проводившихся активно научными и проектными институтами СССР в 1960–1980-х гг. и ставшими основой для утверждённых норм водопотребления) основной акцент сделан на развитии сельскохозяйственной отрасли и сельскохозяйственного водоснабжения. Помимо этого аспекта рассматривались вопросы формирования норм и тарифов в городских и сельских поселениях [11]. Ряд работ посвящён бытовому водопотреблению сельского населения, включая анализ выбора водоисточника [12; 15; 16 и др.]. Рядом исследователей [8] выполнен расчёт водопотребления по сельским поселениям в разрезе основных отраслей экономики региона. Минимальное суточное водопотребление рассчитывали Р. Н. Gleick [14], G. Howard, C. Bog, G. Goldstein [15], В. И. Данилов-Данильян [3] и др.

Объектом исследования определена бессточная область Обь-Иртышского междуречья, расположенная в пределах Российской Федерации (Омская, Новосибирская области, Алтайский край) и Республики Казахстан (Павлодарская, Восточно-Казахстанская области) (рис. 1). В работе анализируются муниципальные образования Новосибирской области и Алтайского края, в которых бессточная область занимает 40 и 34 % соответственно от общей площади субъектов.

Бессточная область — это плосковогнутая аккумулятивная озёрная и озёрно-аллювиальная равнина с высотами от 96 м в центральной части до 160 м по периферии. На севере занимает обширную Барабинскую низменность, на юге — Кулундинскую низменность, с востока — ограничена Приобским плато. Все участки представлены степными и лесостепными ландшафтами [10].

Данная территория характеризуется ограниченным поверхностным стоком и засуш-

сурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_488085/ (дата обращения 15.10.2024).

¹ Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) Федерального агентства водных ресурсов Минприроды России. [Электронный ресурс]. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/> (дата обращения: 20.12.2023).

² Российский статистический ежегодник. 2023. М., 2023. 701 с.

ливостью территории, которые выступают лимитирующими факторами социально-экономического развития [2; 9]. Ресурсы поверхностных вод незначительны и представлены, главным образом, бессточными, мелководными озёрами разного гидрохимического состава, а также малыми и средними водотоками (рр. Карасук, Бурла, Кулунда, Чулым, Каргат и др.), которые впадают в бессточные озёра или пересыхают вниз по течению [2].

В соответствии с водохозяйственным районированием РФ¹ она относится к бассейну Верхней Оби (рис. 1).

Основой водоснабжения населения бессточной области являются подземные воды Западно-Сибирского артезианского бассейна. Водоносные горизонты существенно различаются между собой глубинами залегания, степенью минерализации, водообильностью и количественными характеристиками². Централизованное водоснабжение организовано из артезианских вод, глубина которых варьируется от 15 м в южных районах до 1200 м — в северо-западных. Индивидуальными водисточниками могут также служить грунтовые воды. Глубина залегания их небольшая: колодцы и скважины в основном до 6 м [7]. Минерализация хозяйственно-питьевых скважин преимущественно не превышает 1 г/дм³, но в ряде районов используются солоноватые воды 1–3 г/дм³ (Баганский, Завьяловский, Купинский, Татарский, Чановский, Чистоозерный)³. По составу пресные воды преобладают гидрокарбонатные кальциевые, но при изменении минерализации — сульфатные натриевые, сульфатные магниевые, сульфатно-хлоридные натриевые и др. [7].

В настоящее время на исследуемой территории освоено 95 месторождений с оценёнными запасами, в 2018 г. эксплуатировалось 41. Всего эксплуатационные запасы составляют 404,7 тыс. м³/сут., что соответствует 4,3% прогнозных ресурсов⁴.

На данной территории располагаются 8 городских поселений, 6 рабочих посёлков, 1 курортный посёлок и 1006 сельских населённых пунктов. Доля сельского населения составляет 69% (с учётом жителей рабочих посёлков) от общей численности. Более 25% населённых пунктов не имеют водопроводов⁵. При этом жилой фонд частично обеспечен услугами централизованного водоснабжения. Такая ситуация характерна для всех населённых пунктов, в т. ч. и для районных центров. Например, в с. Панкрушиха Алтайского края (центр Панкрушихинского района), согласно схеме водоснабжения и водоотведения⁶, централизованными услугами охвачено 60% населения.

По форме 2 ТП-водхоз в сельских поселениях исследуемой территории отчитывается 154 респондента. Отчётностью охвачено 18 видов экономической деятельности (по ОКВЭД). Из них 60% приходится на сельскохозяйственные и теплоснабжающие предприятия, 15% — на организации по забору, очистке и распределению воды, 25% — на остальные. Основной объём вод используется (более 80%) на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды предприятиями жилищно-коммунального сектора⁷.

Исходя из цели исследования, были поставлены задачи, которые решались в несколько этапов (рис. 2).

Для выявления типичных водопотребителей определён модельный (среднестатистический) сельский населённый пункт, характерный для бессточной области. Проанализированы схемы территориального планирования муниципальных образований, ге-

емых Российской Федерации на 1 января 2019 года. Вып. 101. Подземные воды. Т. 1. Питьевые и технические воды. Кн. 7. Сибирский федеральный округ. М., 2019. 29 л.

⁵ База данных показателей муниципальных образований [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/> (дата обращения: 20.12.2023).

⁶ Постановление Администрации Панкрушихинского района Алтайского края № 237 от 25 июля 2022 г. «Об утверждении Схемы водоснабжения и водоотведения муниципального образования Панкрушихинский сельсовет Панкрушихинского района Алтайского края на период с 2019 года до 2029 года (актуализирована на 2023 год)».

⁷ Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) Федерального агентства водных ресурсов Минприроды России [Электронный ресурс]. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/> (дата обращения: 20.12.2023).

¹ Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2018 году». М.: НИА-Природа, 2019. 290 с.

² Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Алтайского края за 2006 год. Выпуск 9. ОАО «Алтайская гидрогеологическая экспедиция». с. Боровиха, 2007.

³ Электронный каталог учётных карточек буровых на воду скважин // РОСГЕОЛФОНД: [сайт]. URL: <https://rfgf.ru/bur/> (дата обращения: 10.04.2024).

⁴ Государственный баланс запасов полезных ископа-

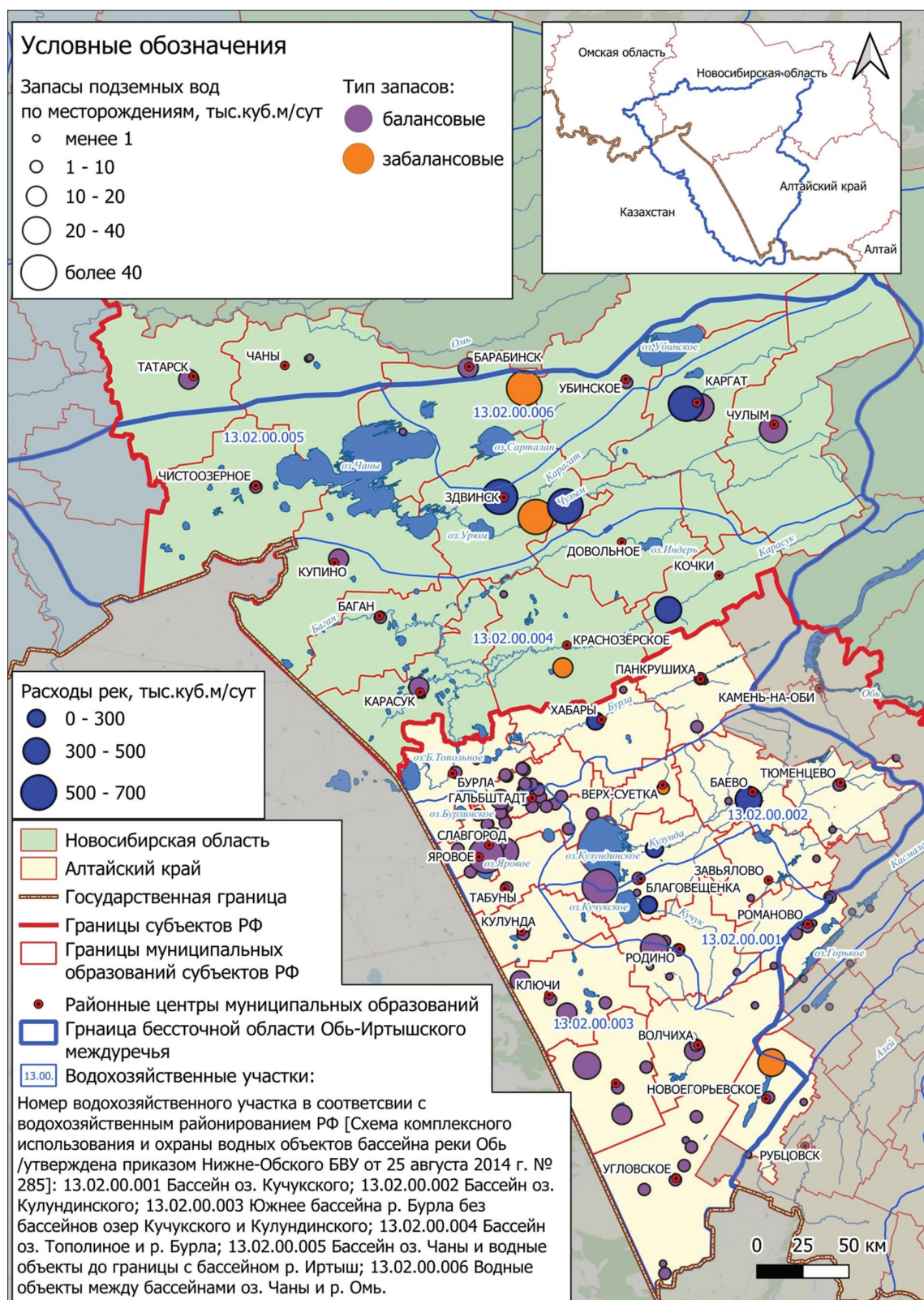


Рис. 1 / Fig. 1. Водоресурсный потенциал бессточной области Обь-Иртышского междуречья / Water resource potential of the drainless region of the Ob-Irtys interfluve

Источник: составлено автором по: Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2019 года. Вып. 101. Подземные воды. Т. 1. Питьевые и технические воды. Кн. 7. Сибирский федеральный округ. М., 2019; Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) Федерального агентства водных ресурсов Минприроды России. [Электронный ресурс]. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/> (дата обращения: 20.12.2023)

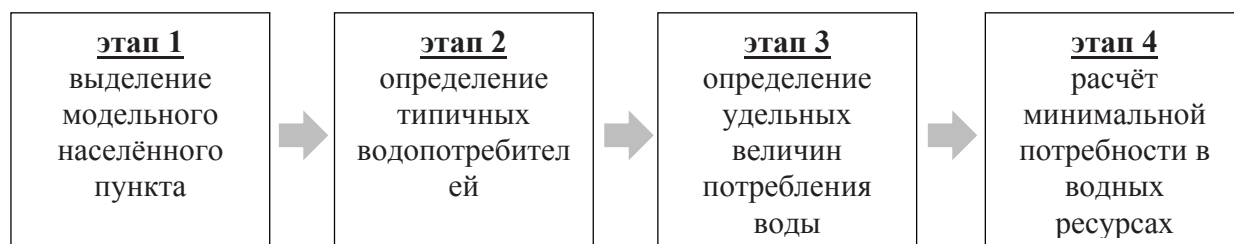


Рис. 2 / Fig. 2. Алгоритм оценки реального водопотребления населения сельских поселений / An algorithm for estimating the real water consumption of the population of rural settlements

Источник: данные авторов

неральные планы и схемы функционального зонирования поселений¹ различных по численности жителей. Учитывая структуру расселения бессточной области и социально-экономические особенности поселений, основой для выделения категорий водопотребителей послужили сёла с численностью населения от 1000 до 3000 чел., не имеющие статуса районного центра.

Определение удельных величин потребления воды основано на «Нормах расходов воды потребителей систем сельскохозяйственного водоснабжения ВНТП-Н-97». Количество населения и параметры ЛПХ приняты по данным муниципальной статистики². По генеральным планам поселений систематизированы объекты социально-культурного назначения сельских населённых пунктов по количеству и мощности, далее выбраны наиболее часто встречающиеся в сёлах. При несоответствии фактурных данных о вместимости или мощности учреждений с ВНТП-Н-97 удельное водопотребление устанавливалось исходя из существующих схем водоснабжения муниципального образования, данных экспедиционных обследований, учёта мнения респондентов, а также личного опыта проживания в сельской местности.

Расчёт минимальной потребности в водных ресурсах по выявленным типичным водопотребителям проводился за 2013 г. (по материалам генерального плана поселения) и сельских муниципальных образований за 2021 г. Из расчёта исключены муниципальные образования, имеющие городские поселения:

¹ Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП) [Электронный ресурс]. URL: <https://fgistp.economy.gov.ru> (дата обращения: 14.02.2024).

² База данных показателей муниципальных образований [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/dbscripts/munst/> (дата обращения: 20.12.2023).

муниципальный округ г. Славгород, Барабинский, Татарский, Карасукский, Каргатский, Купинский, Чулымский районы. Стоит отметить, что в настоящее время предложенные статистические показатели для расчёта водопотребления представлены только в разрезе муниципальных районов и округов. Результаты расчётов по муниципальным образованиям были также сопоставлены с данными статистической отчётности по использованию воды по формам 2ТП-водхоз³ и с количеством балансовых запасов подземных вод по разведанным месторождениям⁴. Для измерения суточного водопотребления применяются литры (л/сут), а для годового — кубические метры (м³).

АНАЛИЗ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ БЕССТОЧНОЙ ОБЛАСТИ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ТИПИЧНЫХ ВОДОПОТРЕБИТЕЛЕЙ СЕЛА

Территория бессточной области характеризуется мелкоселенной структурой расселения (рис. 3). В 92% населённых пунктов от их общего количества численность населения не превышает 1000 чел. В процентном соотношении на малые сёла (менее 1000 жителей) приходится почти 50% от общей численности сельского населения бессточной области.

³ Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) Федерального агентства водных ресурсов Минприроды России [Электронный ресурс]. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/> (дата обращения: 20.12.2023).

⁴ Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2019 года. Вып. 101. Подземные воды. Т. 1. Питательные и технические воды. Кн. 7. Сибирский федеральный округ. М., 2019.

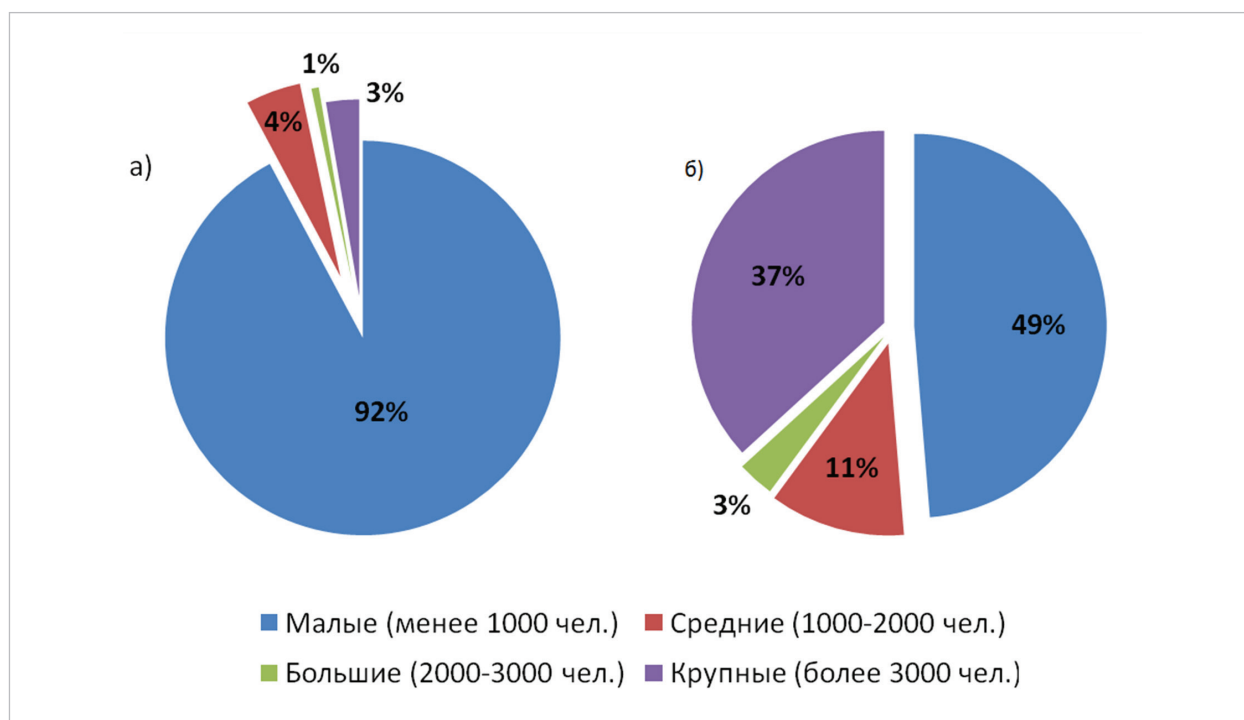


Рис. 3 / Fig. 3. Распределение количества населённых пунктов по категориям (а) и численности населения в них (б) по бессточной области Обь-Иртышского междуречья, % / Distribution of the number of settlements by category (a) and population size in them (b) in the drainless region of the Ob-Irtysh interfluvium

Источник: составлено авторами по: Территориальная схема обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, Новосибирской области [Электронный ресурс]. URL: <https://mpr.nso.ru/page/3214> (дата обращения: 19.12.2023); Территориальная схема обращения с отходами Алтайского края [Электронный ресурс]. URL: https://minprirody.alregn.ru/directions/prirodnye_resursy/proekty_aktualizirovannoj_tersxemy/ (дата обращения: 19.12.2023)

Средняя величина сельских населённых пунктов составляет 500 жителей. Водоснабжение полностью основано на подземных водоисточниках.

Наибольшим потенциалом развития, бесспорно, обладают крупные и большие населённые пункты. Это, в большинстве своём, районные центры, в которых сосредоточены социально-культурные учреждения и производственные объекты. Как правило, районный центр выступает местом притяжения населения в экономическом и социальном плане. По структуре объектов общественно-деловой зоны он отличается от других сёл района (табл. 1) — здесь сосредоточены головные учреждения структуры управления муниципалитетом, здравоохранения, социального обеспечения, культурного, образовательного, спортивного профиля и др. Уровень благоустройства жилого фонда достаточно высокий, имеются малоэтажные многоквартирные дома. Немаловажным фактором является то, что административные здания и организации

подключены к системе централизованного водоснабжения.

В функциональном зонировании средних и больших поселений выделяется жилая зона и общественно-деловая. Первая включает в себя преимущественно усадьбную застройку с большим земельным участком. Общественно-деловая зона сельского населённого пункта, как правило, представлена образовательными учреждениями (школа и детский сад), медицинской организацией (амбулатория, чаще ФАП), торговыми точками, реже объектами общественного питания и пунктами бытового обслуживания (рис. 4). Кроме этого, имеются административные здания, в которых располагаются органы местного самоуправления, полиция, почта, банк, библиотека, музей и другие организации. Часть данных организаций может находиться в одном здании. Как правило, здания общественно-деловой зоны подключены к системе водоснабжения.

В малых сёлах наличие социально-культурных объектов зависит от количества прожива-

Таблица 1 / Table 1

Среднее количество социально-культурных объектов в сёлах разных категорий / Average number of socio-cultural facilities in villages of different categories

Вид объекта	Районные центры	Средние и большие сёла	Малые сёла
Образовательные учреждения			
Детские сады	2,2	1	1
Школы	1,9	1,1	1
Дополнительные учебные образования	2,2	1	0
Профессиональные учебные заведения	1,2	1	0
Специальные учебные заведения	1	0	0
Объекты здравоохранения и социального обеспечения			
Комплексная больница с поликлиникой и отделением скорой помощи	1	0	0
Амбулатории	0	1	0
Участковая больницы	0	1	0
ФАП	0	1	1
Аптеки	3,1	1	0
Дом-интернат, комплексные центры социальной помощи	1,3	0	0
Объекты культурно-досугового назначения			
МДК, клуб	1,2	1	1
Библиотеки	1,5	1	1
Музеи	1	1	0
Объекты торгового назначения и общественного питания			
Магазины	44,5	7,3	1,5
Рыночный комплекс	1,1	0	0
Объекты общественного питания	3,9	1	0
Административные и прочие организации			
Государственные и административные учреждения	14,7	1,5	1
Банки	2,2	1	0
Гостиницы	1,4	0	0
Общественные бани	1	1	0
Ветеринарные лечебницы, ветпункты	1	1	0
Отделение связи, почта	2	1	1
Объекты бытового обслуживания	2,8	1	1
Предприятия ЖКХ	2,1	1	1
Среднее значение по всем организациям	3,8	1,1	0,4

Источник: составлено авторами по материалам генеральных планов поселений: Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП) [Электронный ресурс]. URL: <https://fgistp.economy.gov.ru> (дата обращения: 14.02.2024)

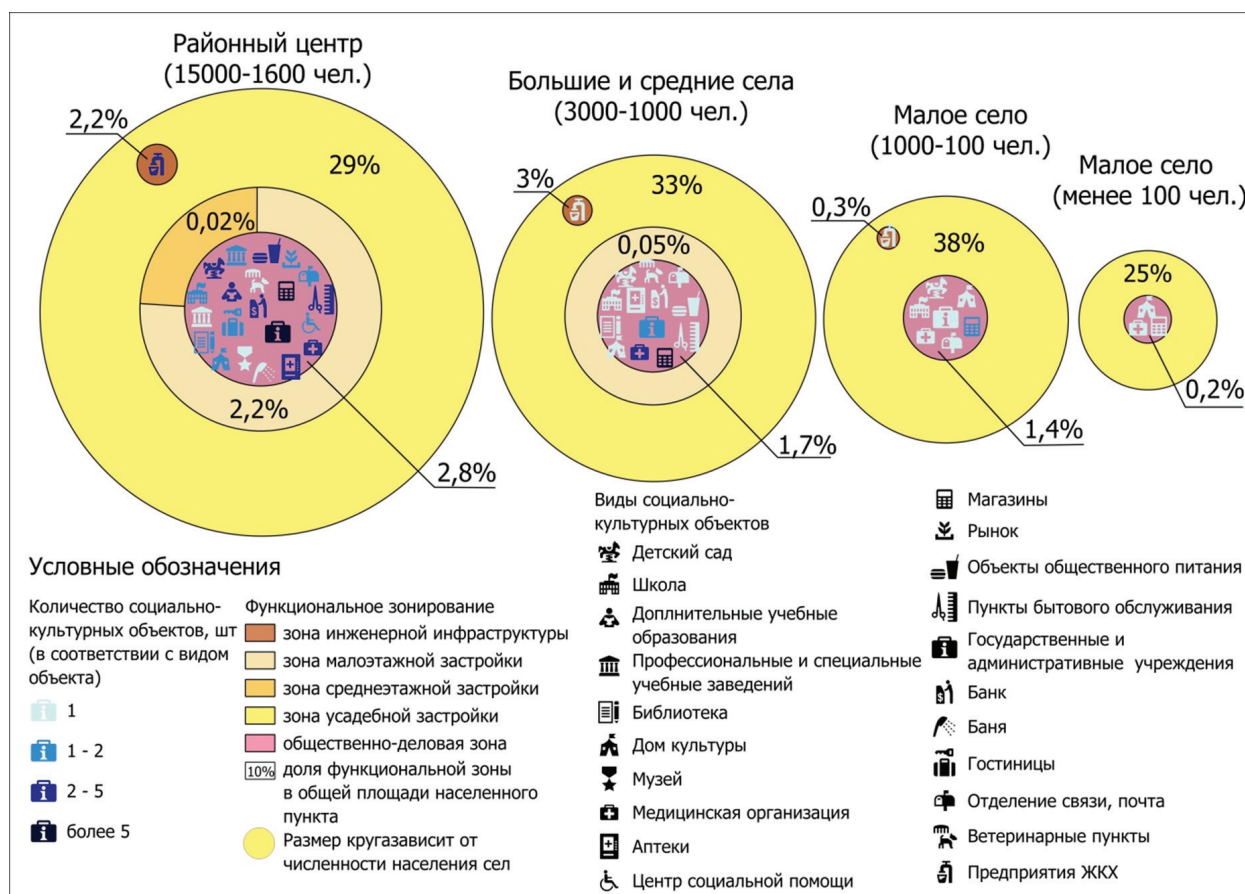


Рис. 4 / Fig. 4. Типы функционального зонирования сёл разных категорий по числу объектов социально-культурного назначения / Types of functional zoning of villages of different categories by the number of socio-cultural facilities

Источник: составлено авторами по материалам генеральных планов поселений: Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП) [Электронный ресурс]. URL: <https://fgistp.economy.gov.ru> (дата обращения: 14.02.2024)

ющего населения, что, в свою очередь, влияет на тип и число образовательных и торговых учреждений. Именно они выступают здесь основой формирования общественно-деловой зоны. В сёлах с численностью населения менее 100 человек социально-культурные объекты могут полностью отсутствовать. Как правило, это связано с транспортной доступностью или экономической структурой поселения. Примером можно назвать Коротоякское сельское поселение Хабарского района Алтайского края, в котором насчитывается 6 сёл с численностью от 1 до 888 чел. В п. Калиновка с численностью населения 28 чел. и удалённого от других сёл поселения общественно-деловая зона отсутствует. А в п. Смирновский, с численностью населения 25 чел. и также находящегося на периферии сельского поселения, имеются дом культуры, магазин и ФАП. Однако здесь располагается свиноферма, вы-

ступающая градообразующим предприятием. Село Усть-Курья имеет 138 жителей, но производственная и общественно-деловая зоны почти повторяют п. Смирновский. Село Коротояк (888 чел.) является центром поселения, к нему примыкают ст. Хабары (1 чел.) и п. Целинный (558 чел.). Фактически границы между данными населёнными пунктами нет. Здесь располагаются школы, детские сады, дом культуры, торговые объекты, столовые и др. Ряд организаций занимают одно здание, например, начальная школа, детский сад, ФАП и банк.

Анализ генеральных планов поселений и схем функционального зонирования, а также доступная статистическая информация позволили выделить следующие категории водопотребителей, наиболее характерных для села:

— население (питьевые, гигиенические и бытовые нужды);

- полив приусадебного участка;
- животноводство;
- общественно-деловая зона, включающая в себя:
 - образовательные организации (детские сады и школы);
 - медицинские организации;
 - торговые организации;
 - объекты общественного питания;
 - объекты бытового обслуживания (парикмахерские);
 - работники сферы услуг и административного аппарата.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН ПОТРЕБЛЕНИЯ ВОДЫ ДЛЯ ТИПИЧНЫХ ВОДОПОТРЕБИТЕЛЕЙ СЕЛА

Основным водопотребителем выступает население с питьевыми и хозяйственно-бытовыми нуждами. Существующие нормативы различаются в зависимости от благоустроенности жилого фонда¹ — чем выше благоустроенность, тем выше среднесуточное потребление. При этом учитываются следующие нужды: питьевые цели, приготовление пищи, мытьё посуды и овощей, личная гигиена, ванна, душ, стирка белья, смыв унитаза, уборка нежилых помещений. Для жилых домов, оборудованных водопроводом и канализацией, удельное водопотребление колеблется в пределах от 85 (без ванн или душа) до 250 л/сут. А для домов с использованием питьевой воды из водопроводного крана, расположенного на территории участка или из водоразборных колонок, характерных для сельской местности, — сокращается до 30–60 л/сут.

Благоустроенность сельского жилого фонда существенно различается. Например, в Немецком Национальном районе оборудовано водопроводом 98% от общей площади жилого

фонда, а в Суэтском — только 11% (по данным паспортов муниципальных образований). Так, в доме может быть централизованное водоснабжение, но уличный туалет. Или обратная ситуация: личная скважина, от которой проведён водопровод в дом, оборудованный унитазом и ванной.

Среднестатистическому человеку необходимо потреблять примерно 2,5 л/сут. на физиологические нужды [3], для приготовления пищи и личной гигиены (включая стирку и уборку помещений, проводимые по мере необходимости) — около 20–25 л [14; 15; 17]. По ВНТП-Н-97, минимальное водопотребление составляет 30 л (табл. 2). Для расчёта водопотребления принята минимальная среднесуточная величина потребления воды на хозяйственно-питьевые нужды в размере 25 л/сут.

Личное подсобное хозяйство можно разделить на нужды по содержанию животных и полив приусадебного участка.

Преобладающими видами сельскохозяйственных животных в хозяйствах населения бессточной области являются крупный рогатый скот (КРС) (включая коров), свиньи, овцы, козы, лошади, а также птица. Основной вид использования воды в ЛПХ — это ежедневное поение². Для КРС и лошадей минимальное количество поения — 3 раза в день, расход воды на одно поение составляет 20 л или 60 л/сут. Для коз и овец — до 7 л/сут. Для свиней и птицы нередко выставляют ёмкость, постоянно наполненную водой. Также здесь стоит включить расходы воды на приготовление кормов. Для расчёта водопотребления приняты следующие значения: для свиней — 15 л/сут, для птицы 1 л/сут.

В структуре посевных площадей в хозяйствах населения лидирует картофель и овощебахчевые культуры. На приусадебных участках также выращивают плодово-ягодные культуры. Сезон растениеводства в основном начинается в мае и заканчивается в сентябре. Поливочный сезон длится 4 месяца (123 дня). Полив, как правило, осуществляется ручным методом. Расход воды на полив неравномерен в течение сезона и зависит от погодных условий. Наблюдается уменьшение объёма воды от начала сезона к концу. Для расчёта водопотребления приняты годовые нормы для полива на приусадебном участке в соответ-

¹ Нормы расходов воды потребителей систем сельскохозяйственного водоснабжения ВНТП-Н-97. Утверждены Минсельхозпродом РФ от 14 февраля 1995 г. Протокол НТС №1 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030871> (дата обращения: 14.04.2024); Пособие по проектированию автономных инженерных систем многоквартирных и блокированных жилых домов (водоснабжение, канализация, теплоснабжение и вентиляция, газоснабжение, электроснабжение). МДС 40-2.2000 / Госстрой России, Торговый Дом «Инженерное оборудование». М.: ФГУП ЦПП, 2004. 48 с.

² Там же.

Таблица 2 / Table 2

Минимальное удельное среднесуточное водопотребление, л/сут на человека в соответствии с ВНТП-Н-97 / Minimum specific average daily water consumption, liters per day per person in accordance with VNTP-N-97

	Неблагоустроенное жильё	Жилые дома, оборудованные водопроводом и канализацией
питьевые цели, приготовление пищи	6	6
мытьё посуды и овощей	7	10
личная гигиена, (умывание, мытьё ног)	8	15
стирка белья	6	10
уборка нежилых помещений	3	4
смыв унитаза	0	35
ванна, душ	0	30
всего	30	110

Источник: Нормы расходов воды потребителей систем сельскохозяйственного водоснабжения ВНТП-Н-97. Утверждены Минсельхозпродом РФ от 14 февраля 1995 г. Протокол НТС №1 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030871> (дата обращения: 14.04.2024)

ствии с ВНТП-Н-97: овощи — 4691 л/га, сады — 5131 л/га. Количество дней с поливом принято по максимальному значению — 123 дня.

Для учёта водопотребления административных зданий используется показатель численности сотрудников. Основная статья расходов воды — хозяйственно-бытовые нужды персонала в течение рабочего времени (247 дней в году). Так, на 1 сотрудника необходимо 10 л/сут¹. В расчёте учитываются все сотрудники, занятые в сфере услуг и административном аппарате, в т. ч. образовательных учреждениях, торговых, финансовых организациях и др. Расходы на производственные цели организаций рассчитываются отдельно.

Наиболее крупным водопотребителем общественно-деловой зоны населённого пункта являются образовательные организации. Основными статьями расхода воды выступают питьевые, бытовые нужды обучающихся и персонала, уборка помещений и приготовление пищи. Данные организации посещает практически ежедневно и находится там в течение дня около 30% человек от общей численности населения села. Спортивные объ-

екты чаще всего находятся в ведении школ. Оснащение и благоустройство помещений достаточно высокое: имеются раковины для мытья рук, туалеты, редко — душевые. В детских садах располагаются прачечные. Удельное среднесуточное водопотребление принято в соответствии с ВНТП-Н-97: в школах на 1 учащегося — 10 л., в детских садах с дневным пребыванием детей на 1 ребенка — 75 л. Количество рабочих дней в школах составляет примерно 200 дней в году, в детских садах — 247.

Водоснабжение медицинских учреждений зависит от профиля деятельности. Вода используется на хозяйственно-бытовые, питьевые нужды, обслуживание приборов и инвентаря, влажную уборку помещений, стирку белья. Для сельских территорий характерно наличие поликлиники и больницы только в районном центре. В больших сёлах может располагаться амбулатория. В остальных населённых пунктах чаще всего имеются фельдшерско-акушерские пункты (ФАП), либо вообще отсутствуют медицинские организации² [6]. Водопотребление объектов здраво-

¹ Нормы расходов воды потребителей систем сельскохозяйственного водоснабжения ВНТП-Н-97. Утверждены Минсельхозпродом РФ от 14 февраля 1995 г. Протокол НТС №1 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030871> (дата обращения: 14.04.2024).

² Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 2.3.6.3668-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям деятельности торговых объектов и рынков, реализующих пищевую продукцию» от 20 ноября 2020 г. № 36 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573140192> (дата обра-

охранения рассчитывается для больниц по количеству койко-мест, а для поликлиник и амбулаторий — на 1 больного в смену. Нормы для ФАПов не установлены.

В настоящее время муниципальная статистика по медицинским организациям не приводит данные о мощности учреждений, что затрудняет наш расчёт. В связи с чем были приняты усреднённые показатели.

Для сёл с амбулаторией норматив рассчитывался на основе данных В. А. Кундиус [6] о количестве посещений в смену врачебных амбулаторно-поликлинических учреждений. Средняя мощность учреждений составляет 71 посещение в смену, на 1 больного в смену приходится 13 л.

Для ФАПов водопотребление рассчитывалось как для общественных зданий в зависимости от его площади и объёма воды, необходимого на уборку помещений. При этом влажная уборка помещений (обработка полов, мебели, оборудования, подоконников, дверей) должна осуществляться не менее 2 раз в сутки с использованием моющих и дезинфицирующих средств¹. Время работы пункта определяется в зависимости от количества обслуживаемого населения и наличия персонала и, как правило, только в рабочие дни (247 дней в году). Минимальная площадь ФАПа составляет 50 м² для сёл до 800 чел. и 72 м² — с численностью более 800 чел.² На мытье полов в общественных зданиях³ расходуется 2,4 л/м²,

щения: 14.04.2024); Большая медицинская энциклопедия. Т. 26 / гл. ред. Б. В. Петровский. М.: Сов. энциклопедия, 1985. 560 с.

¹ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 2.1.3678-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг» от 24 декабря 2020 г. № 44 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275590> (дата обращения: 14.04.2024).

² Там же.

³ Постановление Правительства Москвы от 28 июля 1998 г. № 566 «О мерах по стимулированию энерго- и водосбережения в г. Москве» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/8315513> (дата обращения: 14.04.2024); Нормы расходов воды потребителей систем сельскохозяйственного водоснабжения ВНТП-Н-97. Утверждены Минсельхозпродом РФ от 14 февраля 1995 г. Протокол НТС №1. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030871> (дата обращения: 14.04.2024).

для остальной уборки помещения применён такой же показатель. Таким образом, на одну среднестатистическую врачебную амбулаторию принято удельное среднесуточное водопотребление в размере 923 л/сут., на ФАПы — 240 л и 346 л, соответственно, площади.

Сфера услуг в сельском населённом пункте может быть представлена торговыми объектами, организациями бытового обслуживания и объектами общественного питания. Такие объекты, как правило, работают без выходных дней.

Торговые объекты представлены продуктовыми и хозяйственными магазинами, павильонами, редко супермаркетами. Основной расход воды идёт на уборку помещений, которая должна проводиться ежедневно. При этом работники торговых объектов должны иметь постоянный доступ к системам хозяйственно-питьевого водоснабжения⁴. Для расчёта принят показатель определенный ВНТП-Н-97 для продовольственных магазинов 210 л на 20 м² торгового зала. Для промтоварных магазинов взят показатель для уборки общественных зданий — 2,4 л/м².

Более 85% всех объектов бытового обслуживания приходится на районные центры и городские поселения. В сёлах представлены в основном парикмахерские. Работники и посетители должны иметь доступ к умывальнику и туалету. Влажная уборка помещений (протирка полов, мебели, оборудования, подоконников, дверей) должна осуществляться не менее 2 раз/день⁵. Расчёт водопотребления принят в соответствии с ВНТП-Н-97: на 1 рабочее место в смену 46 л.

Расчёт водопотребления предприятий общественного питания основан на количестве условных блюд, реализуемых в зале¹. Данный показатель в настоящее время недоступен, в связи с чем выбран показатель по числу мест. Предполагается, что 1 место соответствует 2 условным блюдам и требует 26 л/сут.

Таким образом, можно сформировать модель суточного водопотребления среднестатистического сельского населённого пункта (рис. 5).

⁴ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 2.3.6.3668-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям деятельности торговых объектов и рынков, реализующих пищевую продукцию» от 20 ноября 2020 г. № 36. [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/3MmJUW> (дата обращения: 14.04.2024).

⁵ Там же.



Рис. 5 / Fig. 5. Модель водопотребления среднестатистического сельского населённого пункта / Model of water consumption of an average rural settlement

Источник: составлено авторами по анализируемым по тексту нормативным документам и санитарным правилам РФ

¹ Нормы расходов воды потребителей систем сельскохозяйственного водоснабжения ВНТП-Н-97. Утверждены Минсельхозпродом РФ от 14 февраля 1995 г. Протокол НТС №1 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030871> (дата обращения: 14.04.2024).

РАСЧЁТ МИНИМАЛЬНОЙ ПОТРЕБНОСТИ В ВОДНЫХ РЕСУРСАХ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

Для верификации рассчитано водопотребление с. Гонохово Завьяловского района Алтайского края по предложенной методике и сравнено с расчётами генерального плана и данными водохозяйственной статистики. Расчёт выполнен по показателям, представленным в генеральном плане поселения на 2013 г. (табл. 3).

Централизованным водопроводом в с. Гонохово оборудовано около 50% жилья¹. Посевные площади сельскохозяйственных культур рассчитаны примерно, в соответствии со средним размером обрабатываемого (вспаханного) участка. Норма отвода земельного участка под строительство индивидуального жилья в среднем равна 0,28 га. Средняя площадь участка под посадками принята в размере 0,1 га: исходя из нормы отвода и измерений участков по космоснимку. Количество домохозяйств с личным приусадебным участ-

Таблица 3 / Table 3

Водопотребление модельного сельского населённого пункта / Water consumption of a model rural settlement

Водопотребитель	Единица измерения/ кол-во дней в году	Норма воды, л/сут.	Количество в с. Гонохово, 2013 г.	Расчётное водопотребление в с. Гонохово, л/сут
<i>Домохозяйство</i>				
Население	1 чел./365	25	1787	44675
<i>Приусадебный участок</i>				
овощные культуры	л/ га/123	4740	64,35	305001
плодовые деревья	л/ га/123	5132	7,15	36690
<i>Личное подсобное хозяйство</i>				
Птица	1 голова/365	1	5600	5600
Овцы и козы	1 голова/365	7	175	1750
Лошади	1 голова/365	60	-	0
Свиньи	1 голова/365	20	1070	16050
КРС (в том числе коровы)	1 голова/365	60	1700	102000
<i>Общественно-деловая зона</i>				
Школа	1 учащийся/200	10	225	2250
Детский сад	1 воспитанник/ 247	75	80	6000
Амбулатория/ФАП	1 посещение в смену/1м²/247	13/4,8	30	390
Магазины (продовольственные/не продовольственные)	1 м²/365	10,5/2,4	550	3547,5
Столовая	1 место/365	26	70	1820
Парикмахерская	1 рабочее место/365	46	2	92
Административные здания	1 сотрудник/247	10	260	2600
Всего		1 323,5		595 359
Всего без полива				253 667

Источник: составлено авторами в соответствии с рис. 5 и данными генерального плана муниципального образования Гоноховского сельсовета Завьяловского района Алтайского края.

¹ Решение Завьяловского районного Собрания депутатов Алтайского края от 29.06.2016 №483 «Об утверждении генерального плана муниципального образования Гоноховский сельсовет Завьяловского района Алтайского края» [Электронный ресурс]. URL: <https://zavyalovoaltai.ru/gradostroitelstvo-i-zemlepolzovanie/gonohovo/generalnyi-plan> (дата обращения: 14.04.2024).

ком — 715. Основную территорию занимают овощные культуры, в частности картофель (принято 0,09 га на 1 участке). На них, как правило, отводится основная часть огорода. Под плодово-ягодные насаждения отведено в среднем 0,01 га на одном участке. В личном подсобном хозяйстве содержались КРС, овцы, коз, свиньи, птицы.

На территории села функционировали детский сад, среднеобразовательная школа, врачебная амбулатория, магазины продовольственных и непродовольственных товаров, ведомственная столовая сельскохозяйственного предприятия, парикмахерская. Всего в экономике села было задействовано 896 чел., из которых 260 заняты в организациях общественно-деловой зоны¹.

Согласно данным 2ТП-водхоз², забор из подземных водоисточников составлял 87,60 тыс.м³ в год. Отчётность представил 1 респондент — СПК Колхоз «Путь к коммунизму» по виду экономической деятельности «Сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях». Данная организация осуществляет водоснабжение села. Из общего забора 47% (41 тыс.м³/г) было использовано на питьевые и хоз-быт нужды. Суточное водопотребление населения, обеспеченного централизованным водоснабжением, составило 112 329 л/сут.

В генеральном плане расчётный суточный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды составил 543 900 л/сут. Он учитывает увеличение населения до 2100 чел., полное

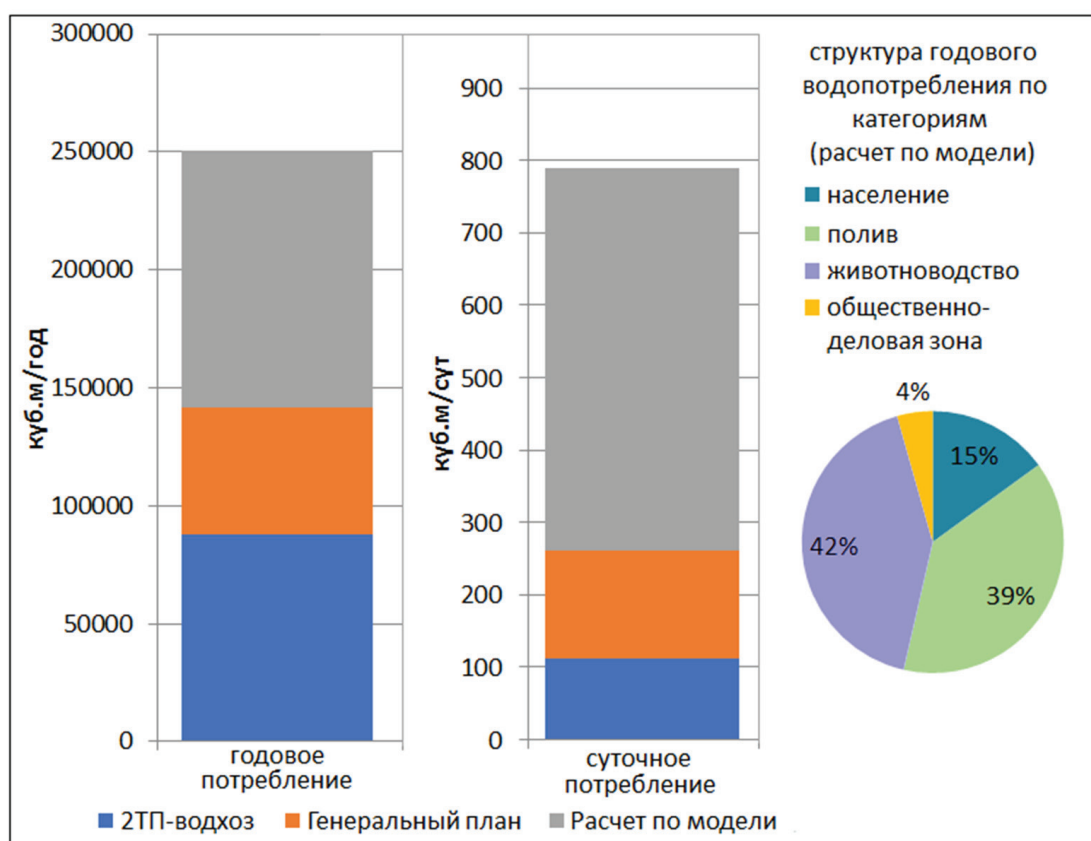


Рис. 6 / Fig. 6. Годовое и суточное водопотребление с. Гонохово / Annual and daily water consumption of s. Gonokhovo

Источник: составлено авторами по таблице 3

¹ Решение Завьяловского районного Собрания депутатов Алтайского края от 29.06.2016 №483 «Об утверждении генерального плана муниципального образования Гоноховский сельсовет Завьяловского района Алтайского края» [Электронный ресурс]. URL: <https://zavyalovoaltai.ru/gradostroitelstvo-i-zemlepolzovanie/gonohovo/generalnyi-plan> (дата обращения: 14.04.2024).

² Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО) Федерального агентства водных ресурсов Минприроды России. [Электронный ресурс]. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/> (дата обращения: 20.12.2023).

благоустройство жилого фонда с удельной нормой водопотребления 190 л/сут, полив приусадебных участков и неучтённые расходы (в размере 10% от водопотребления населения). При пересчёте на наличное население с нормой суточного водопотребления в 30 л расход составил 148 321 л/сут.

Согласно предложенной модели, суточный расход воды в с. Гонохово составит 253 667 л/сут., а с учётом полива он может возрасти до 595 359 л/сут. (табл. 3). Годовое водопотребление составило 108,9 тыс.м³ в год, что на 21,3 тыс. м³ больше официальной статистики

(рис. 6). Структура водопотребления с учётом количества дней использования воды представлена на рисунке 4.

На основе представленных расчётов среднестатистического сельского населённого пункта бессточной области Обь-Иртышского междуречья представлены результаты и сравнение с официальными статистическими данными по водопользованию в разрезе сельских муниципальных образований (табл. 4). Кроме этого, выполнено сравнение потребляемых ресурсов воды с балансовыми запасами подземных вод.

Таблица 4 / Table 4

Годовое водопотребление сельского населения муниципальных образований бессточной области Обь-Иртышского междуречья, тыс. м³/год / Annual water consumption of the rural population of municipalities of the drainless region of the Ob-Irtysh interfluvium, thousand m³/year

Муниципальные образования	водопотребление по категориям				всего по модели	по данным 2ТП-водхоз	балансовые запасы подземных вод
	население	полив	животноводство	общественно-деловая зона			
Баганский	133,8	189,3	87,4	125,6	536,1	472,9	876
Доволенский	141,5	224	188,8	137,3	691,5	384	0
Здвинский	123,6	185,7	148,9	107,4	565,6	442,5	0
Кочковский	121,3	173,7	241	113,7	649,6	199,4	0
Краснозерский	262,5	357,5	264,8	266,8	1151,5	456,5	135,1
Убинский	125,8	175,4	159,3	103,5	564,1	399,7	1095
Чановский	205,1	197	187,5	213,2	802,8	606,1	235,8
Чистоозерный	151,6	169,8	133,8	144,4	599,7	231,5	803
Баевский	78	148,6	96,3	59,9	382,7	38,2	109,5
Благовещенский	90,4	362,9	160,1	326	939,3	552,5	22419
Бурлинский	87,8	122,5	72,3	53,7	336,3	24,6	1277,5
Волчихинский	152,4	161,6	194,6	160,7	669,3	3	5891,1
Егорьевский	112	173,9	135,1	92,3	513,3	0	767,9
Завьяловский	155,1	215,8	263,9	150,3	785,2	57,2	155,8
Ключевский	142,9	152,2	96,3	152	543,1	172,6	12546,1
Кулундинский	197,8	153,9	130,4	228,4	710,4	452,3	2561,2
Михайловский	146,1	152,1	174,2	134,1	606,5	114,5	19449,3
Немецкий Национальный	142,8	237	110,6	116,2	606,6	290,6	42072,8
Панкрушихинский	102,7	231,1	192,4	87,3	613,5	0,1	2933,1
Родинский	159,5	235	156,5	127,4	678,4	429,2	17895,9
Романовский	104,6	183,7	148,3	81	517,5	412,8	2154,2
Суетский	37,4	95,5	54,8	27,3	215,1	21,6	0
Табунский	81,5	81,9	105,6	61	329,9	199,6	1194,6
Тюменцевский	119,7	191,1	185,4	100,7	596,7	22,2	1259,6
Угловский	104,3	116	128,1	79	427,2	87,9	11704,4
Хабарский	126,2	212,9	126,9	182,7	648,6	136,8	189,8
Всего по бессточной обл.	3406,2	4900,1	3943,2	3436,1	15680,6	6208	147727

Источник: составлено авторами

В структуре годового водопотребления анализируемых регионов лидирует полив приусадебного участка. В сутки средняя доля расходов на полив составляет 56%. Без учёта полива доли использования воды на население, животноводство и обслуживание общественно-деловой зоны практически равнозначны.

Так как статистическую отчётность сдают только крупные потребители, то в ряде муниципальных образований показатели по 2ТП-водхоз либо отсутствуют, либо имеют низкие значения. Примерами служат Волчихинский, Егорьевский, Панкрушихинский районы Алтайского края (табл. 4). В таблице отмечены районы (серым цветом), где потребности населения, по минимальным нормам водопотребления, значительно выше данных статистики. В среднем по муниципальным образованиям размер водопотребления по предложенной модели на 60% выше данных по отчётности.

Высоки объёмы годового водопотребления в Краснозерском, Благовещенском, Чановском, Завьяловском районах. В 17 из 26 районов в годовом потреблении лидируют нужды на полив. Общественно-деловая зона выделяется в районах: Чановский, Благовещенский, Ключевский, Кулундинский. Больше всего воды на содержание домашнего скота и птицы тратится в Кочковском, Волчихинском, Завьяловском, Михайловском, Табунском, Угловском районах.

В соответствии с расчётами по модели водопотребления 9 сельских районов (Доволенский, Здвинский, Кочковский, Краснозерский, Чановский, Баевский, Завьяловский, Суетский, Хабарский) не имеют достаточного количества балансовых запасов подземных вод для удовлетворения нужд населения. Высокая обеспеченность питьевой водой наблюдается в Угловском, Родинском, Немецком Национальном, Михайловском, Благовещенском районах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Принятой поэтапной методики для расчёта водопотребления населённого пункта в настоящее время не существует. Все расчёты основываются на СП 31.13330.2021¹, а для сельских

территорий ещё ВНТП-Н-97². Статистическая же информация для расчёта текущего водопотребления даже по приведённым нормам недоступна в разрезе населённых пунктов и сельских поселений. Единственной информацией о водопотреблении по муниципальным образованиям является отчётность по форме 2ТП-водхоз, которую представляют в основном крупные водопотребители и коммунальные организации. По факту она показывает использование воды производственными и сельскохозяйственными организациями, а также объёмы централизованного водоснабжения, которое присутствует далеко не во всех сёлах. В ряде районов статистическая отчётность не отражает водопотребление населения даже по минимальным удельным нормам.

В сельских населённых пунктах основным водопотребителем является население, проживающее в домах усадебной застройки и имеющее личное подсобное хозяйство. Самым водоёмким видом деятельности выступает полив приусадебного участка, но он зависит от погодных условий территории и может значительно варьироваться от года к году. Количество скота и птицы в хозяйствах населения ежегодно снижается, и, соответственно, сокращается и водопотребление данного вида деятельности. Предложенная методика не учитывает потери при транспортировке воды и таких водопотребителей, как производственные и сельскохозяйственные предприятия, а также спортивные объекты, транспорт и обслуживание техники.

В целом, бессточная область Обь-Иртышского междуречья надёжно обеспечена запасами подземных вод. Годовые значения водопотребления, рассчитанные по предложенной в статье методике, составляют лишь 11% от общих балансовых запасов. Но проблема усугубляется тем, что данные ресурсы распространены неравномерно по территории исследования и ряд муниципальных образований не имеет источников водоснабжения требуемого качества.

27 декабря 2021 г. № 1016/пр. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/728474306> (дата обращения: 14.04.2024).

¹ СП 31.13330.2021 "СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от

² Нормы расходов воды потребителей систем сельскохозяйственного водоснабжения ВНТП-Н-97. Утверждены Минсельхозпродом РФ от 14 февраля 1995 г. Протокол НТС №1 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030871> (дата обращения: 14.04.2024).

ЛИТЕРАТУРА

1. Битюкова В. Р. Промышленное водопотребление как индикатор устойчивого развития: страны, регионы, города // *Экология и промышленность России*. 2019. Т. 23. № 8. С. 42–49. DOI: 10.18412/1816-0395-2019-08-42-49
2. Губарев М. С. Геоинформационно-картографическое моделирование распространения водоносных комплексов для целей водоснабжения // *Известия Алтайского отделения Русского географического общества*. 2016. № 2. С. 48–55.
3. Данилов-Данильян В. И. Водные ресурсы мира и перспективы водохозяйственного комплекса России. М.: Типография ЛЕВКО, 2009. 88 с.
4. Демин А. П. Региональные различия в обеспечении населения России централизованным водоснабжением и безопасной питьевой водой // *Региональные исследования*. 2019. № 2. С. 80–91. DOI: 10.5922/1994-5280-2019-2-8
5. Демин А. П. Современные изменения водопотребления в бассейне Каспийского моря // *Водные ресурсы*. 2007. Т. 34. № 3. С. 259–275.
6. Кундиус В. А., Апальчук Н. Л. Оптимизация коечного фонда сельских медицинских организаций Алтайского края // *Grand Altai Research & Education*. 2019. № 2. С. 59–73. DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2019.02.007
7. Орлова Е. С., Заносова В. И., Рыбкина И. Д. Уровни залегания, условия питания и гидрохимия водоносных горизонтов бессточной области Обь-Иртышского междуречья (на примере степной части Алтайского края) // *Географический вестник*. 2024. № 1. С. 71–86. DOI: 10.17072/2079-7877-2024-1-71-86
8. Проблемы расчёта водообеспеченности и водопотребления муниципальных образований Республики Алтай / А. В. Каранин, О. В. Журавлева, М. Г. Сухова, А. И. Минаев // *Вестник Воронежского государственного университета*. Серия: География. Геоэкология. 2023. № 2. С. 47–55. DOI: 10.17308/geo/1609-0683/2023/2/47-55
9. Современные водохозяйственные и экологические проблемы бассейна Оби и прогноз состояния до 2030 года / А. В. Пузанов, Д. М. Безматерных, Н. И. Ермолаева, А. Т. Зиновьев, Е. Д. Кошелева, Б. А. Краснаярова, О. В. Ловцкая и др. // *Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление*. 2022. № 6. С. 45–58. DOI: 10.35567/19994508_2022_6_3
10. Оценка экологического состояния водных объектов бессточной области Обь-Иртышского междуречья / И. Д. Рыбкина, Л. В. Яныгина, М. С. Губарев, О. С. Бурмистрова, А. В. Котовщиков // *Юг России: экология, развитие*. 2023. Т. 18. № 1. С. 102–116. DOI: 10.18470/1992-1098-2023-1-102-116
11. Соколов Л. И., Соколов К. Л. Потребность населения в воде: принципы нормоформирования // *Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление*. 2024. № 3. С. 38–52. DOI: 10.35567/19994508-2024-3-38-52
12. Фоменко Г. А., Фоменко М. А., Лошадкин К. А. Многолетняя динамика сельского бытового водопотребления домашних хозяйств (на примере Семловского сельского округа, Ярославская область) // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. 2023. Т. 87. № 1. С. 131–146. DOI: 10.31857/S2587556623010065
13. Шнейдерман И. М., Пилипенко И. В. Модернизация системы водоснабжения и водоотведения в сельской местности как фактор повышения качества жизни населения России // *Народонаселение*. 2023. Т. 26. № 1. С. 147–159. DOI: 10.19181/population.2023.26.1.12
14. Gleick P. H. Basic Water Requirements for Human Activities: Meeting Basic Needs // *Water International*. 1996. № 21. P. 83–92. DOI: 10.1080/02508069608686494
15. Healthy villages: A guide for communities and community health workers / G. Howard, C. Bog, G. Goldstein, eds. Geneva: WHO, 2002. 127 p.
16. Rural domestic water consumption behavior: A case study in Ramjerd area, Fars province, I. R. Iran / A. R. Keshavarzi, M. Sharifzadeh, A. A. K. Haghighi, S. Amin, S. Keshtkar, A. Bamdad // *Water Research*. 2006. № 40. P. 1173–1178.
17. Water supply challenges in rural areas: A case study from central Kazakhstan / A. Omarova, M. Kalishev, R. Dosmagambetova, K. Tussupova, P. Hjorth // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. Vol. 16. № 5. P. 688. DOI: 10.3390/ijerph16050688

REFERENCES

1. Bityukova V. R. [Industrial water consumption as an indicator of sustainable development: countries, regions, cities]. In: *Ekologiya i promyshlennost Rossii* [Ecology and industry of Russia], 2019, vol. 23, no. 8, pp. 42–49. DOI: 10.18412/1816-0395-2019-08-42-49
2. Gubarev M. S. [Geoinformation and cartographic modeling of the distribution of aquifers for water supply purposes]. In: *Izvestiya Altayskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshchestva* [Bulletin of the Altai branch of the Russian Geographical Society], 2016, no. 2, pp. 48–55.
3. Danilov-Danilyan V. I. *Vodnyye resursy mira i obzory vodokhozyaystvennogo kompleksa Rossii* [Water resources of the world and prospects of the water management complex of Russia]. Moscow: Tipografiya LEVKO Publ., 2009. 88 p.
4. Demin A. P. [Regional differences in providing the population of Russia with centralized water supply and safe drinking water]. In: *Regionalnyye issledovaniya* [Regional studies], 2019, no. 2, pp. 80–91. DOI: 10.5922/1994-5280-2019-2-8.

5. Demin A. P. [Modern changes in water consumption in the Caspian Sea basin]. In: *Vodnyye resursy* [Water resources], 2007, vol. 34, no. 3, pp. 259–275.
6. Kundius V. A., Apalchuk N. L. [Optimization of the bed capacity of rural medical organizations of the Altai Territory]. In: *Grand Altai Research & Education*, 2019, no. 2, pp. 59–73. DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2019.02.007
7. Orlova E. S., Zanosova V. I., Rybkina I. D. [Occurrence levels, recharge conditions and hydrochemistry of aquifers in the endorheic region of the Ob-Irtysh interfluvium (using the steppe part of the Altai Territory as an example)]. In: *Geograficheskiy vestnik* [Geographical Bulletin], 2024, no. 1, pp. 71–86. DOI: 10.17072/2079-7877-2024-1-71-86
8. Karanin A. V., Zhuravleva O. V., Sukhova M. G., Minaev A. I. [Problems of calculating water supply and water consumption of municipalities of the Altai Republic]. In: *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya. Geoekologiya* [Bulletin of the Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology], 2023, no. 2, pp. 47–55. DOI: 10.17308/geo/1609-0683/2023/2/47-55
9. Puzanov A. V., Bezmaternykh D. M., Ermolaeva N. I., Zinoviev A. T., Kosheleva E. D., Krasnoyarova B. A., Lovtskaya O. V., et al. [Current water management and environmental problems of the Ob basin and forecast of the state until 2030]. In: *Vodnoye khozyaystvo Rossii: problemy, tekhnologii, upravleniye* [Water management of Russia: problems, technologies, management], 2022, no. 6, pp. 45–58. DOI: 10.35567/19994508_2022_6_3
10. Rybkina I. D., Yanygina L. V., Gubarev M. S., Burmistrova O. S., Kotovshchikov A. V. [Assessment of the ecological state of water bodies of the endorheic region of the Ob-Irtysh interfluvium]. In: *Yug Rossii: ekologiya, razvitiye* [South of Russia: ecology, development], 2023, vol. 18, no. 1, pp. 102–116. DOI: 10.18470/1992-1098-2023-1-102-116
11. Sokolov L. I., Sokolov K. L. [Population need for water: principles of standard formation]. In: *Vodnoye khozyaystvo Rossii: problemy, tekhnologii, upravleniye* [Water management of Russia: problems, technologies, management], 2024, no. 3, pp. 38–52. DOI: 10.35567/19994508-2024-3-38-52
12. Fomenko G. A., Fomenko M. A., Loshadkin K. A. [Long-term dynamics of rural domestic water consumption of households (on the example of Semlovsky rural district, Yaroslavl region)]. In: *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographical series], 2023, vol. 87, no. 1, pp. 131–146. DOI: 10.31857/S2587556623010065
13. Shneiderman I. M., Pilipenko I. V. [Modernization of water supply and sanitation systems in rural areas as a factor in improving the quality of life of the population of Russia]. In: *Narodonaseleniye* [Population], 2023, vol. 26, no. 1, pp. 147–159. DOI: 10.19181/population.2023.26.1.12
14. Gleick P. H. Basic Water Requirements for Human Activities: Meeting Basic Needs. In: *Water International*, 1996, no. 21, pp. 83–92. DOI: 10.1080/02508069608686494.
15. Howard G., Bog C., Goldstein G., eds. *Healthy villages: A guide for communities and community health workers*. Geneva, WHO, 2002. 127 p.
16. Keshavarzi A. R., Sharifzadeh M., Haghighi A. A. K., Amin S., Keshtkar S., Bamdad A. Rural domestic water consumption behavior: A case study in Ramjerd area, Fars province, I. R. Iran. In: *Water Research*, 2006, no. 40, pp. 1173–1178.
17. Omarova A., Kalishev M., Dosmagambetova R., Tussupova K., Hjorth P. Water supply challenges in rural areas: A case study from central Kazakhstan. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2019, vol. 16, no. 5, p. 688. DOI: 10.3390/ijerph16050688

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Орлова Елена Сергеевна — младший научный сотрудник лаборатории водных ресурсов и водопользования Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук; e-mail: el.orlova11@yandex.ru

Рыбкина Ирина Дмитриевна — доктор географических наук, заведующий лабораторией водных ресурсов и водопользования Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук; e-mail: irina.rybkina@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Elena S. Orlova — Junior Researcher, Laboratory of Water Resources and Water Management, Institute for Water and Environmental Problems of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; e-mail: el.orlova11@yandex.ru

Irina D. Rybkina — Dr. Sci. (Geography), Head of Laboratory, Department Laboratory, Laboratory of Water Resources and Water Use, Institute for Water and Environmental Problems of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; e-mail: irina.rybkina@mail.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Орлова Е. С., Рыбкина И. Д. Оценка фактического водопотребления населения сельских поселений Обь-Иртышского междуречья // Географическая среда и живые системы. 2025. № 1. С. 67–86.
DOI: 10.18384/2712-7621-2025-1-67-86

FOR CITATION

Orlova E. S., Rybkina I. D. Assessment of the actual water consumption of the population of rural settlements of the Ob-Irtysh interfluvium. In: *Geographical Environment and Living Systems*, 2025, no. 1, pp. 67–86.
DOI: 10.18384/2712-7621-2025-1-67-86