

УДК: 504.062

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ВОДОДЕФИЦИТНЫХ СИТУАЦИЙ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ БЕССТОЧНОЙ ОБЛАСТИ ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Е.С. Орлова, И.Д. Рыбкина

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул,

E-mail: el.orlova11@yandex.ru, irina.rybkina@mail.ru

В статье описан методический подход к определению разных типов водододефицитных ситуаций в сельских муниципальных образованиях. Он основан на комплексной оценке через систему субиндикаторов и показателей, с установлением пороговых значений. Под водододефицитными ситуациями понимаются ситуации, создающие дефицит воды для населения и экономики, вызванные наличием ограничений природного, инфраструктурного или организационного типа в развитии территории или общества. Оценка проведена на примере муниципальных образований бессточной области Обь-Иртышского междуречья. В целом для объекта исследования актуальны минимизация и/или ликвидация водододефицитных ситуаций инфраструктурного и организационного типов.

Ключевые слова: дефицит воды; сельские территории; бессточная область; водоснабжение; водообеспеченность.

DOI: 10.24412/2410-1192-2026-18204

Дата поступления: 20.05.2026. Принята к печати: 3.07.2026

Бессточные области мира, занимающие 20% суши, испытывают дефицит водных ресурсов [Водные ресурсы..., 2008], который выступает одним из ключевых ограничений устойчивого развития: приводит к снижению качества жизни населения, ухудшает доступ к питьевой воде и санитарно-гигиеническим условиям, снижает продуктивность сельского хозяйства, повышает подверженность территорий к экологическим и социальным рискам [Цели устойчивого развития..., 2023]. Наиболее остро проблема водододефицита стоит в сельских территориях. Они занимают большую часть основных регионов мира и определяются как социально-территориальные подсистемы общества, выполняющие ряд важнейших общенациональных

функций: производственных, демографических, трудоворесурсных, пространственно-коммуникационных, а также функцию социального контроля в обеспечении общественного порядка и безопасности на малолюдных территориях [Меньщикова, 2013; Федотова, Ломакин, 2013]. Проблема обеспечения жителей сельских территорий питьевой водой заключается в низком уровне благоустройства жилого фонда, в выбытии из оборота водопроводных сетей вследствие их технического состояния и отсутствия государственного контроля за сферой водоснабжения [Покровский и др. 2014; Фоменко и др., 2023; Шнейдерман, Пилипенко, 2023].

Концептуально дефицит воды рассматривается в случаях, когда отмечается:

1. превышение допустимой нагрузки на водные источники с последующей их деградацией и одновременным увеличением водозабора [Данилов-Данильян, Лосев, 2006; Данило-Данильян, 2008]; 2. рост населения и экономики, изменение моделей потребления и климата [Vörösmarty et al., 2000; Ercin, Hoekstra, 2014; Liu et al., 2017; и др.]; 3. исчерпание возможностей экстенсивного увеличения предложения воды и переход к управлению спросом через «социальные ресурсы» (модель «Turning of the Screw»), т.е. главным ограничителем становится не физическая нехватка воды, а нехватка социальных ресурсов для адаптации к этой нехватке [Ohlsson, Turton, 2000]; 4. превышение спроса на воду над имеющимся предложением [Вода России..., 2000; Преодоление ..., 2012; Водная стратегия...(проект), 2025; Frost et al., 2025; и др.].

Анализ методических подходов к оценке устойчивого развития в рамках ЦУР №6 [Seckler et al., 1998; Anand, 2001; Making the ..., 2007; Деревяго, Дубенок, 2019; Shah, 2024; и др.] позволяет выделить три типа вододефицитных ситуаций, которые определяют доступность питьевой воды гарантированного качества для населения и экономики:

– Природно-экологический или физический дефицит обусловлен отсутствием воды приемлемого качества, чтобы удовлетворить все потребности в регионе, включая экологический сток. Определяется количественными и качественными характеристиками водно-ресурсного потенциала, а также прямой нагрузкой на водные ресурсы, характеризуемой объемами водопотребления и долей изъятия вод.

– Инфраструктурный дефицит включает доступность воды для населения «здесь и сейчас» и зависит от уровня развития водоснабжающей инфраструктуры на этапах добычи, транспортировки и подготовки питьевых вод, оказывая влияние на тарифы на воду для населения и социальных объектов.

– Организационный вододефицит отражает возможности экономики региона осуществлять программы развития, реконструкции и модернизации сферы водоснабжения муниципальных образований (МО), а также предоставлять услуги потребителям.

Данные типы вододефицитных ситуаций, как правило, взаимосвязаны и взаимозависимы. Так природно-экологические ситуации отражают особенности формирования водных ресурсов и ограничения в водопотреблении. При этом потребность в воде определяют социально-демографические и экономические факторы развития, которые в свою очередь выступают условиями создания систем водоснабжения и водоснабжающей инфраструктуры.

Цель данной работы заключается в разработке методического подхода к оценке приведенных типов вододефицитных ситуаций и его апробации на примере сельских территорий бессточной области Обь-Иртышского междуречья.

Для достижения цели были выполнены следующие задачи:

1. Выделение индикаторов и субиндикаторов, их наполнение показателями для проведения оценки вододефицитных ситуаций в бессточной области Обь-Иртышского междуречья.

2. Определение пороговых значений по показателям и категорий вододефицитных ситуаций по индикаторам и субиндикаторам.

3. Оценка воддефицитных ситуаций муниципальных образований бессточной области Обь-Иртышского междуречья.

В качестве объекта исследования выбрана бессточная область Обь-Иртышского междуречья в пределах двух субъектов Российской Федерации – Алтайского края

и Новосибирской области (рис. 1). Границы объекта определены в соответствии с водохозяйственным районированием РФ (ВХУ 13.02.00 Бессточная область междуречья Оби и Иртыша) [СКИОВО, 2014] и административно-территориальным делением субъектов.

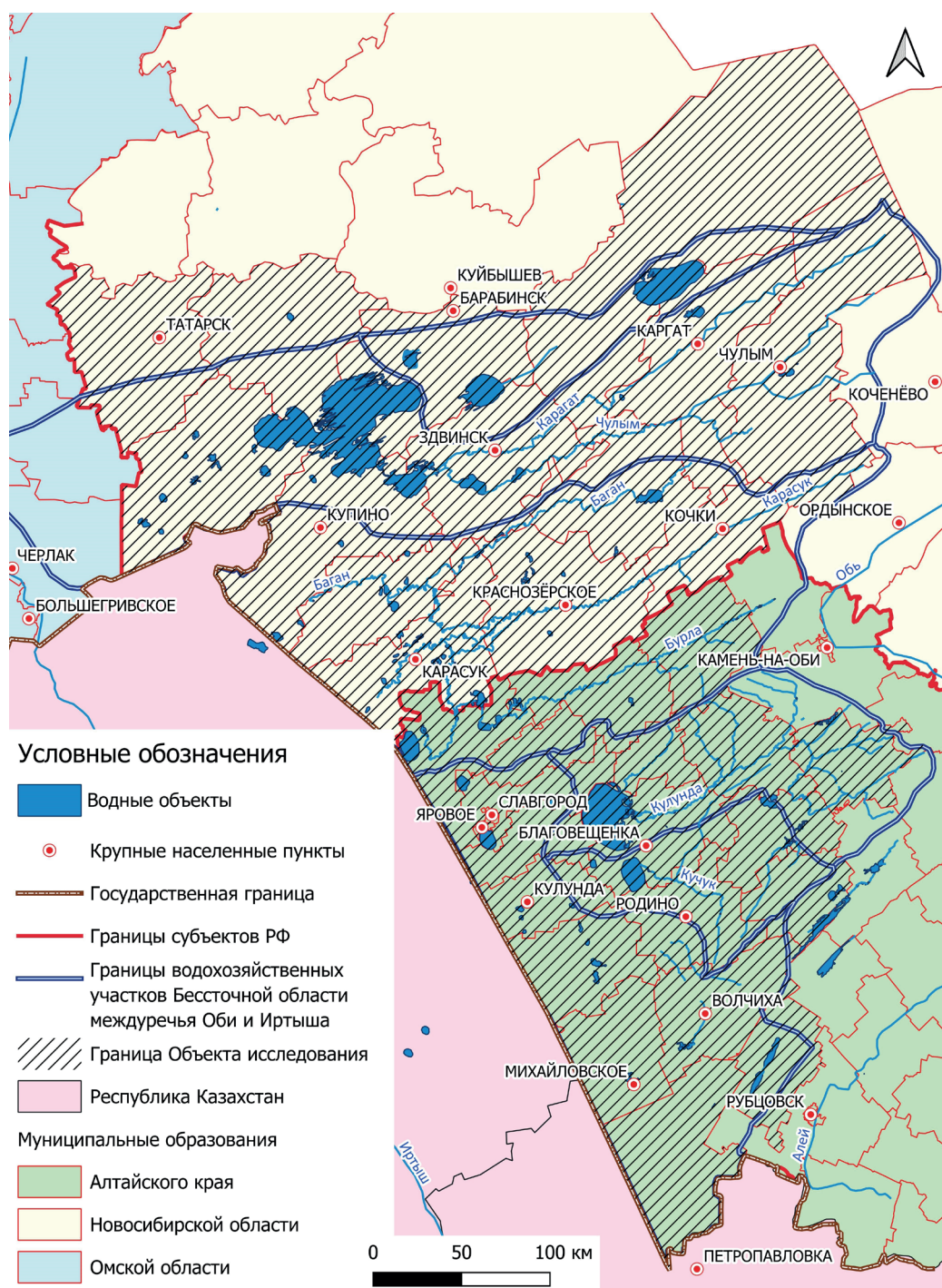


Рис. 1. Местоположение и границы объекта исследования
Fig. 1. Location and boundaries of the research area

Анализ природных и социально-экономических характеристик бессточной области Обь-Иртышского междуречья, выявил ряд ключевых особенностей, которые послужили основой для оценки текущего состояния вододефицитных ситуаций. В условиях недостаточной увлажненности территории и ограниченного поверхностного стока основой водоснабжения населения являются подземные воды. Использование этого водоисточника определяет соответствующее инфраструктурное обустройство населенных пунктов. Мелкоселенная структура расселения и преимущественно сельскохозяйственная специализация экономики, накладывают свой отпечаток на функционирование систем водоснабжения, как и небольшая численность проживающего сельского населения, которая в 2022 г. составляла 475,5 тыс. человек (76% от всего населения).

Материалы и методы

В основе оценки вододефицитных ситуаций лежит методический принцип «Проблема/тематика – индикаторы» [Бобылев, 2021], используемый для построения систем индексов и индикаторов устойчивого развития. Индикатор определяет тематику направления исследования – тип вододефицитной ситуации, а субиндикаторы – проблемные ситуации внутри соответствующей тематики, которые наполняются соответствующими показателями (табл. 1).

Главными критериями подбора показателей для наполнения индикаторов, выступают – актуальность, значимость, доступность и достоверность исходных данных. Для определения актуальности и значимо-

сти показателей выполнено анкетирование мнений экспертного научного сообщества [Орлова, Рыбкина, 2022], а также нейросетевой анализ. Доступность и достоверность исходной информации подтверждена использованием в расчетах статистических данных по МО за 2022–2024 гг. Для каждого показателя обоснован минимальный порог дефицита (табл. 1), при наступлении которого вододефицит нарастает. Чем больше превышение порога показателем, тем выше уровень дефицита и выше балл (табл. 2).

Определения пороговых значений основывалось на следующих принципах:

- Для количественных и качественных характеристик водных ресурсов определялись минимально допустимые границы их пригодности и водообеспеченности, при превышении или недостижении которых, ресурс перестает быть гарантированным для обеспечения населения доброкачественной водой без осуществления дополнительных мероприятий.

- При оценке потребностей и фактического использования воды определялась допустимая нагрузка и рациональность использования водных ресурсов, т.е. порог отражает границу, после которой забор и использование воды становится экологически неприемлемым или экономически нецелесообразным (высокая нагрузка на ресурс, не эффективное использование и др.), что повышает риск дефицита.

- Для оценки потенциала загрязнения водоисточников порог ориентирован на определение категорий защищенности подземных вод и предотвращение загрязнения.

Таблица 1

Индикаторы, субиндикаторы и показатели вододефицитных ситуаций

Table 1

Indicators, sub-indicators, and values of water-scarce situations

Индикатор: Субиндикаторы	Показатели, характеризующие вододефицитные ситуации	Порог вододефицита
<i>Природно-экологический тип:</i>		
1. Количественные и качественные характеристики водных ресурсов	Минерализация водоносных горизонтов	> 1 г/дм ³ (пресные воды)
	Водообеспеченность прогнозными ресурсами, м ³ /чел в год	< 5 тыс. м ³ /год по МО [Водные ресурсы, 2008]
	Водообеспеченность балансовыми запасами, л/чел/сут	< 30 л/чел/сут. [Нормы расходов..., 2024]
	Глубина залегания подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевых нужд, м	> 100 м (повышение стоимости бурения)
2. Потребности и фактическое использование воды	Среднегодовой забор воды из водоисточников, м ³ /год	> 60% от балансовых запасов по МО (коэффициент критичности [Alcamo et al., 2003])
	Среднегодовой объем оборотного водоснабжения, м ³ /год	< 75% (аналитическое исследование ИИ)
	Среднегодовой объем сбросов сточных вод, м ³ /год	> 15% от общего забора (аналитическое исследование ИИ)
	Потребности сельского населения в воде (по модели водопотребления), м ³ /год	Доля от балансовых запасов: <100%
3. Загрязнение водоисточников	Потенциал защищенности грунтовых вод (категории)	Слабо-защищенные и не защищенные территории [Орлова, 2018; Орлова, Рыбкина, 2023]
	Наличие потенциальных загрязнителей подземных вод, шт.	>0
	Доля сбрасываемых загрязненных вод, %	> 3% [Водная стратегия ..., 2025]
<i>Инфраструктурный тип:</i>		
1. Состояние водоснабжающей инфраструктуры	Среднегодовые потери воды при транспортировке, м ³ /год	> 10% от общего забора [Бюллетень..., 2024]
	Среднегодовое отношение замененных сетей к нуждающимся в замене, %	< 3% [там же]
	Одинокое протяжение водопроводных сетей, нуждающихся в замене, %	>30% от всего количества (аналитическое исследование ИИ)
	Благоустроенность жилого фонда водопроводом, %	< 100%
2. Доступность питьевой воды	Доля населенных пунктов, не имеющих водопроводов, %	> 0
	Доля проб воды из распределительной сети, не соответствующих нормативам, %	> 0
	Удельное потребление воды, м ³ /год/чел.	<65.7 м ³ [СП 31.13330.2021]
	Отношение тарифов на воду к среднемесячным доходам населения, руб/руб	>1.4% [Сфера водоснабжения..., 2024]
<i>Организационный тип:</i>		
1. Отчетность и ответственность в сфере водоснабжения	Наличие схемы водоснабжения в открытом доступе, актуальная/неактуальная	< 100% МО в районе имеют актуальные схемы
	Количество предприятий, ответственных за водоснабжение в МО, ед.)	Среднее по региону исследования
	Количество респондентов, отчитывающихся о водопользовании, ед.	Среднее по региону исследования
	Доля инвестиций в основной капитал по ОКВЭД Раздел Е «Водоснабжение...» от стоимости затрат на ремонт 3% сетей, нуждающихся в замене	< 100%

Таблица 2

Критерии балльной оценки показателей

Table 2

Criteria for score-based assessment of values

Описание ситуации	Оценка показателей		Категории вододефицита по субиндикаторам и индикаторам
	Значение показателя	балл	
Нет дефицита	Менее порога дефицита	0	Нет дефицита
Фиксируется начальная стадия дефицита, вызывающая локальные или потенциальные проблемы, но без системных нарушений.	Превышает порог не значительно	1	Условно-удовлетворительная
Вододефицит становится устойчивым фактором риска, затрагивающим часть территории или населения; возможны регулярные нарушения качества и надежности водоснабжения.	Превышение порога в 2 раза	2	Напряженная
Вододефицит приводит к ограничениям развития: возникает системное снижение качества жизни, сдерживание экономической активности, деградация экосистем.	Превышение порога в 3 раза	3	Критическая
Формируется хронический дефицит, при котором возможно возникновение чрезвычайных ситуаций при существующих природных, климатических и хозяйственных условиях.	Превышение порога в 4 раза	4	
Полный воддефицит, ограничивающий базовые потребности населения и экономики; высока вероятность долговременных необратимых последствий (социальных, экономических, экологических).	Превышение порога более чем в 5 раз	5	Кризисная

• Для показателей, отражающих состояние водообеспечивающей инфраструктуры, порог устанавливался, как минимальный уровень технической работоспособности и обновления сетей, обеспечивающий снижение потерь и предотвращение накопления износа.

• Относительно доступности питьевой воды применялся принцип гарантированного предоставления услуг водоснабжения, как инструмента обеспечивающего доступ населения к воде надлежащего качества. При этом наличие услуги – это обязательный элемент санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а экономическая доступность является ограничением, при превышении которого

услуга становится социально недоступной, т.е. лимитирующим фактором развития сельских территорий.

• Порог при оценке отчетности и ответственности в сфере водоснабжения фиксирует наличие базовых инструментов планирования и прозрачности (документы, распределение ответственности, учет/отчетность, инвестиционная политика), без которых даже при наличии ресурса и сетей формируется организационный дефицит.

После определения наличия или отсутствия воддефицитной ситуации по показателям, баллы суммируются для каждого муниципального образования по субиндикаторам и индикаторам. Дальнейшая классификация муниципальных образований

проводится по рейтингу полученных баллов: от минимального к максимальному в соответствии с грациями по методу равных интервалов внутри каждого индикатора и субиндикатора: условно удовлетворительная → напряженная → критическая → кризисная. Выбор категорий, используемых для оценки, основывался на интегральной типологии экологического состояния территории, представленной в работе Б.И. Кочурова [2003] и соотносится с критериями бальной оценки показателей по табл. 2. Обобщенный алгоритм оценки вододефицитных ситуаций представлен на рис. 2.

Для качественной оценки водно-ресурсного потенциала подземных водных источников в целях обеспечения сельских населенных пунктов питьевой водой проведен анализ учетных карточек скважин [Электронный каталог..., 2023] общим количеством 9 937 шт., с известными данными по сухому остатку и глубине залегания водоносных горизонтов. Водообеспеченность рассчитывалась по данным государственного баланса вод за 2020 год [Государственный баланс..., 2025] и материалам СКИОВО р. Обь [СКИОВО, 2014]. Анализ количественных характери-

стик водопользования и водопотребления проводился по формам 2ТП-водхоз [АИС ГМВО, 2023]. Автором оценены потребности сельского населения в воде по модели водопотребления [Орлова, Рыбкина, 2025] и потенциал защищенности грунтовых вод [Разработка..., 2021] по методическому подходу В.М. Гольдберга [1987] и А.П. Белоусовой [2014]. Наличие потенциальных загрязнителей подземных вод оценивалось по данным Государственного реестра объектов размещения отходов. Оценка инфраструктурного и организационного типов вододефицита рассчитывалась по данным государственной статистики РФ, Докладов Роспотребнадзора о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения, схем территориального планирования, инвестиционных паспортов и официальных сайтов муниципальных образований. Доходы населения оценивались по отчетам по форме 5НДФЛ [Федеральная..., 2024].

Результаты и обсуждения

Для МО бессточной области кризисная ситуация природно-экологического типа (рис. 3а) характерна для трёх районов Новосибирской области.



Рис. 2. Алгоритм оценки вододефицитных ситуаций
Fig. 2. Algorithm for assessing water-scarce situations

В целом по объекту исследования 58% МО попали в категорию условно-удовлетворительная вододефицитная ситуация, а преобладают проблемные ситуации, связанные с количественными и качественными характеристиками водно-ресурсного потенциала.

Оценка водообеспеченности населения бессточной области показывает территориальную неоднородность распределения поверхностных вод, а также прогнозных ресурсов и учтенных балансовых запасов подземных вод. Так водообеспеченность населения бессточной области поверхностными водами в разрезе ландшафтных провинций изменяется по классификации [Водные ресурсы..., 2008] от низкой (3 тыс. м³/чел в год) в Кулундинской до высокой (12–16 тыс. м³/чел соответственно) в Восточнобарабинской и Южноприалейской [Винокуров и др., 2018].

При этом водообеспеченность прогнозными ресурсами превышает 8 тыс. м³/чел. в год, что соответствует среднему уровню. Разведанные эксплуатационные (балансовые) запасы составляют всего 4.3% (682.335 тыс. м³/сут) [Государственный баланс..., 2025] от прогнозных ресурсов (15 555.4 тыс. м³/сут. в соответствии с СКОВО р. Обь, 2014). В самых заселенных ландшафтных провинциях Кулундинской и Барабинской (58% всего населения) водообеспеченность балансовыми запасами катастрофически низкая (0.8 и 0.1 тыс. м³/год соответственно, даже с учетом забалансовых). Такой же уровень водообеспеченности характерен для Верхнеобской и Южноприалейской провинций (31% населения). В Восточнобарабинской провинции (9% населения) – очень низкая (1.6 тыс. м³/год).

Анализ [Электронного каталога..., 2023], в разрезе муниципальных образований бессточной области показал, что около 50% скважин с пресными водами имеет глубину менее 100 м. Такие скважины пробурены для разных нужд в 616 сельских населенных пунктах (из 1012). Всего в исследуемой выборке выявлены скважины с пресной водой в 786 селах (78% от общего количества сел) с общей численностью 428.5 тыс. человек (90% сельского населения бессточной области). Для Баганского, Купинского, Чистоозерного районов характерно наличие глубоких скважин (более 1000 м). В Баевском, Татарском, Чановском и Чистоозерном районах доля скважин с минерализацией выше 1 г/дм³ превышает 75%.

Разведанные месторождения имеются в 73 поселениях (включая городские), в которых проживает 53% населения. Большая часть населенных пунктов бессточной области для хозяйственно-питьевого водоснабжения используют неразведанные месторождения подземных вод, соответственно достоверные данные о количестве и качестве ресурса отсутствуют.

В соответствии с расчетами по модели водопотребления [Орлова, Рыбкина, 2025] девять сельских районов (Доволенский, Здвинский, Кочковский, Краснозерский, Чановский, Баевский, Завьяловский, Суетский, Хабарский) не имеют достаточного количества как балансовых запасов, так и прогнозных ресурсов подземных вод для удовлетворения нужд населения. Высокая обеспеченность питьевой водой наблюдается в Угловском, Родинском, Немецком Национальном, Михайловском, Благовещенском районах.

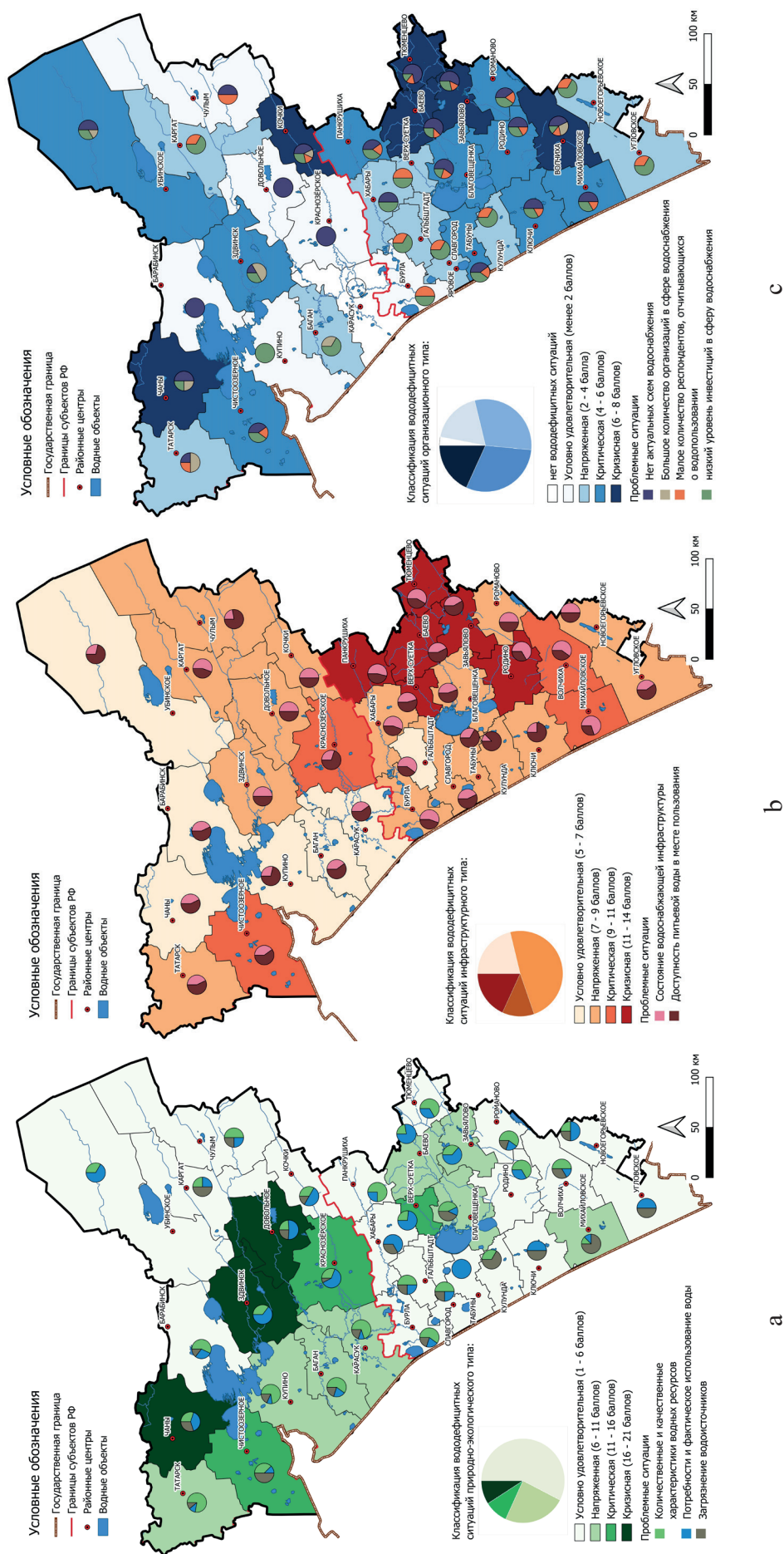


Рис. 3. Вододефицитные ситуации природно-экологического (а), инфраструктурного (б) и организационного (с) типов в муниципальных образованиях бессточной области Обь-Иртышского междуречья

Fig. 3. Water-scarce situations of a natural-ecological (a), infrastructural (b) and organizational (c) types in the municipalities of the drainless region of the Ob-Irtysh interfluvium

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.

Наиболее высоким защитным потенциалом обладают территории Табунского и Кулундинского районов. Не защищены долина реки Кулунда, котловины озёр и ложбины древнего стока Угловского, Волчихинского, Егорьевского, Новичихинского районов. Слабый защитный потенциал в долинах рек, в озерных котловинах, а также в районах распространения солонцов и солончаков на северо-западе и северной части исследуемой территории. При этом потенциальные очаги загрязнения грунтовых вод сосредоточены в Благовещенском районе [Орлова, Рыбкина, 2023], Михайловском районах и городских поселениях бессточной области.

По инфраструктурному типу вододефицита (рис. 3b) более 50% районов попали в категорию напряжённой ситуации. Преобладающей проблемой выступает доступность воды для населения, в связи с высокой долей населённых пунктов, не имеющих водопровода, и качеством воды в распределительной сети.

В 25% сёл нет централизованного водоснабжения [База данных..., 2024] и население, как правило, использует индивидуальные водоисточники [Макарычев и др., 2020]. Общая протяжённость уличной водопроводной сети всего по муниципальным образованиям бессточной области на начало 2022 года составляла более 5 тыс. км. Из них около 40% нуждаются в замене, а среднегодовая доля отремонти-

рованных сетей составляет 6%. Высокий износ характерен для ГО г. Славгород, Тюменцевского, Родинского и Волчихинского районов. Наименьшая доля изношенных сетей в Кулундинском и Ключевском районах [База данных..., 2024]. Удельный вес площади жилищного фонда, оборудованной водопроводом для сельских населённых пунктов Алтайского края, он составляет на 2023 г. 77.1%, для Новосибирской области – 79.7% [ЕМИСС, 2024].

По бессточной области среднегодовая (2019–2023 гг.) доля проб воды из систем централизованного водоснабжения, не соответствующая гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составляет 21%, что характерно преимущественно для районов Новосибирской области. Наиболее высокие показатели в Тюменцевском, Купинском и Краснозерском районах (50%) [Государственный доклад..., 2024]. В 20 муниципальных образованиях превышает среднероссийский показатель 2023 года (12.07%). За период с 2019 по 2023 гг. превышений нормативов не было только в четырёх районах Алтайского края – Угловском, Бурлинском, Ключевском, Михайловском.

Организационный вододефицит (рис. 3c) не наблюдается в одном МО – Карасукском округе. Но 30% МО имеют напряжённую и критическую ситуацию. Основными проблемами выступают отсутствие актуальных схем водоснабжения, как документа описывающего текущую ситуацию в сфере водоснабжения МО и перспективы развития, а также низкую долю инвестиционных вложений в сферу водоснабжения.

На 2023 г. в двух муниципальных образованиях бессточной области СВиВ отсутствуют (Баевский и Тюменцевский районы). Актуальные СВиВ для всех поселений имеют Барабинский район и Татарский округ. В 10 муниципальных образованиях СВиВ разработаны, но не актуализированы. По разделу ОКВЭД «Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» инвестиции в 2022–2023 гг. поступили только в 11 муниципальных образований.

Организации ответственные за водоснабжение населения в сельских населенных пунктах, как правило, имеют статус муниципальных унитарных или казенных предприятий. В большинстве районов в каждом сельсовете работает своя обслуживающая компания. В среднем по бессточной области тариф на холодное водоснабжение составляет 32 руб./м³, что является дешевле среднероссийского значения. С учетом среднемесячных доходов населения самые доступные для населения тарифы в районах Новосибирской области. Так в Баганском и Кочковском районах один м³ воды стоит 0.2% от среднемесячных доходов в расчете на одного человека, а в Баевском районе – 1.4%. В среднем по бессточной области этот показатель составляет 0.6%.

В целом, кризисные ситуации по трем типам вододефицита по МО бессточной области не наблюдаются. По две кризисные ситуации наблюдается в трех МО: Тюменцевский и Баевский районы Алтайского края – характеризуются инфраструктурным и организационным дефицитом, в районах

нет схем водоснабжения и соответственно инвестиций в сферу, что приводит к деградации водообеспечивающей инфраструктуры, и Чановский район Новосибирской области – здесь природно-экологический и организационный дефициты, связанные с высокой минерализацией подземных вод и отсутствием схем водоснабжения. Характерными для бессточной области комбинациями соотношения типов вододефицитных ситуаций (природно-экологический, инфраструктурный и организационный) являются соответственно условно-удовлетворительная – напряженная – напряженная и условно-удовлетворительная – напряженная – критическая. Всего по муниципальным образованиям объекта исследования насчитывается 24 комбинаций типов вододефицита.

Заключение

Определение вододефицитных ситуаций основывается на комплексной оценке через систему субиндикаторов и показателей, с установлением пороговых значений. Такой подход позволяет выделить ключевые проблемы при обеспечении населения питьевой водой и адресно разрабатывать, и проводить необходимые мероприятия на разных пространственно-таксономических уровнях.

Для минимизации и/или исключения вододефицитных ситуаций предлагается проводить мероприятия, делая акцент на организационный и инфраструктурный типы дефицита.

В целом для бессточной области, необходимо отметить, что количественного дефицита природных вод нет. Он проявляется

только на локальном уровне и обусловлен качеством воды, которое можно контролировать за счет водоподготовки, но нужны дополнительные финансовые вложения. Поэтому, на территориях, где водоисточники не отвечают требованиям питьевого качества, необходимо внедрять системы водоснабжения с обязательной установкой станций водоподготовки.

Для муниципальных образований субъектов РФ в большей степени рекомендуется акцентировать внимание на решение проблем инфраструктурного и организационного плана. Требуется провести инвентаризацию водохозяйственных сооружений и инфраструктуры, на основе которой разработать дорожную карту по обеспечению населения питьевой водой гарантированного качества.

В разрезе сельских поселений предлагаемые мероприятия будут различаться в зависимости от числа жителей. Так для крупных и больших населенных пунктов (в их числе районные центры) актуально повышение уровня благоустройства жилого фонда и качества предоставления услуг водоснабжения, расширение существующей водопроводной сети, ее постоянный мониторинг и модернизация, в отдельных случаях – установка станций водоподготовки, разведка месторождений или строительство новых групповых водоводов.

При этом водоснабжающие организации совместно с муниципальными органами власти должны регулярно актуализировать схемы водоснабжения и водоотведения, вести плановую и достоверную отчетность по водопользованию, обеспечить переход населения на использование счетчиков для воды и проводить политику по привлечению дополнительных инвестиций.

В средних по крупности селах, имеющих действующие системы водоснабжения, кроме вышеперечисленного, на первый план выходит поддержание существующей инфраструктуры, ее реконструкция, оборудование общественных водоразборных пунктов. Для средних и малых сел без системы централизованного водоснабжения следует осуществлять мониторинг качества потребляемой воды из индивидуальных водоисточников. При отсутствии воды нормативного качества рекомендуется оборудовать общественный водоразборный пункт, осуществлять подвоз воды и продажу бутилированных вод, информировать население о качестве воды и методах ее очистки.

Универсальными рекомендациями для всех типов поселений являются мероприятия по защите водоисточников от загрязнения и предотвращению снижения уровня подземных вод вследствие длительной эксплуатации водоносных горизонтов.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Работа выполнена в рамках государственного задания Института водных и экологических проблем СО РАН (№ FUFZ-2026-0001).

Список литературы

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).

База данных «Показатели муниципальной образований» Федеральной службы государственной статистики РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Munst.htm> (дата обращения 5.08.2024).

Белоусова А.П., Агеева И.В., Руденко Е.Э. Оценка защищенности подземных вод юга Европейской части России // Водные ресурсы. 2014. Том 41, № 2. С. 131–141.

Бобылев С.Н. Экономика устойчивого развития. Москва: КНОРУС, 2021. 672 с.

Бюллетень Счетной палаты РФ. Питьевое водоснабжение. 2024. № 10 (324). С. 128. [Электронный ресурс] URL: <https://ach.gov.ru/statements/bulletin-sp-10-2024> (дата обращения: 02.12.2025).

Винокуров Ю.И., Рыбкина И.Д., Стоящева Н.В., Губарев М.С., Курепина Н.Ю., Резников В.Ф., Магаева Л.А. Ландшафтно-бассейновый подход в оценках водообеспеченности населения и экономики регионов Западной Сибири // География и природные ресурсы. 2018. № 1. С. 31–41. doi: 10.21782/GIPR0206-1619-2018-1(31-41)

Вода России. Экономико-правовое управление водопользованием: Научное издание / Ред. А. М. Черняев. Екатеринбург: Аква-Пресс, 2000. 408 с.

Водная стратегия Российской Федерации на период до 2035 года (Проект). [Электронный ресурс]. URL: <https://raww.ru/assets/modckeditor/default/0/novaya-vodnaya-strategiya-do-2035.pdf> (дата обращения: 02.12.2025).

Водные ресурсы России и их использование / Ред. И.А. Шикломанова. СПб.: Государственный гидрологический институт, 2008. 600 с.

Гольдберг В.М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды. Ленинград: Гидрометеиздат, 1987. 248 с.

Государственный баланс запасов подземных вод за 2020 год [Электронный ресурс]. URL: https://rosnedra.gov.ru/activity/gosudarstvennyy-balans-zapasov/gosudarstvennyy_balans_zapasov_podzemnykh_vod_za_2020_god/ (дата обращения 10.02.2025).

Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Новосибирской области в 2023 году». Новосибирск, 2024. 289 с.

Данилов-Данильян В.И. Глобальная проблема дефицита пресной воды // Век глобализации. 2008. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnaya-problema-defitsita-presnoy-vody> (дата обращения: 31.01.2024).

Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты. М.: Наука, 2006. 221 с.

Деревяго И.П., Дубенок С.А. Экономические инструменты управления водными ресурсами и объектами и водохозяйственными системами в Республике Беларусь: тематические материалы проекта «Водная инициатива ЕС плюс для Восточного партнерства». Минск: БГТУ, 2019. 304 с.

Единая межведомственная информационно-статистическая система / ЕМИСС / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. URL: <https://fedstat.ru> (дата обращения: 10.06.2024).

Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. Смоленск: Маджента, 2003. 381 с.

Макарычев С.В., Сотникова С.Г., Лимонов К.А. Использование водных ресурсов для хозяйственно-бытового водоснабжения сельских поселений Алтайского края // Вестник Научно-методического совета по природообустройству и водопользованию. 2020. № 18. С. 48–52.

Меньщикова В.И., Колесниченко Е.А. Государственная политика устойчивого развития сельских территорий: содержание, оценка результативности, ключевые направления совершенствования // Вестник ТГУ. 2013. Вып. 9 (125). С. 34–43.

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).

Орлова Е.С. Мелкомасштабная оценка потенциала защищенности грунтовых вод Алтайского края // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. 2018. № 2(49). С. 11–17.

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

Орлова Е.С., Рыбкина И.Д. Проблемы водоснабжения сельских территорий Алтайского края: субъективный и объективный анализ // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии: Материалы IV Всероссийской научной конференции с международным участием (29 августа – 03 сентября 2022 года). Барнаул: ООО «Пять плюс», 2022. Т. 3. С. 130–137.

Орлова Е.С. Рыбкина И.Д. Количественная оценка защищенности грунтовых вод: первый этап исследования (на примере Благовещенского района Алтайского края) // Известия Алтайского отделения Русского географического общества. 2023. № 3(70). С. 5–20. doi: 10.24412/2410-1192-2023-17001

Покровский Д.С., Дутова Е.М., Балобаненко А.А., Покровский В.Д., Рехтин А.Ф. Гидрогеоэкологические условия водоснабжения населения юга Сибирского региона //

Вестн. Том. гос. ун-та. 2014. №384. С. 189–197.

Преодоление дефицита воды. Рамочная программа действий по сельскохозяйственному развитию и продовольственной безопасности. FAO, ООН. Рим. 2012. 116 с.

Разработка рекомендаций в целях устойчивого совместного использования почв и грунтовых (подземных) вод: принятие решений при поддержке и участии заинтересованных сторон. Рук. НИР Рыбкина И.Д. / НИР: грант № 21-55-75002. Российский фонд фундаментальных исследований. 2021.

СП 31.13330.2021 «СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 27 декабря 2021 г. № 1016/пр). Доступ из справ.-правовой системы «Кодекс». URL: <https://docs.cntd.ru/document/728474306> (дата обращения: 14.04.2024).

Сфера водоснабжения и водоотведения в России: текущее состояние и пути развития. Центр стратегических разработок. 2024. 101 с.

Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Обь (СКИОВО) / утверждена приказом Нижне-Обского БВУ от 25 августа 2014 г. № 285.

Федеральная налоговая служба. Официальный сайт. URL: <https://www.nalog.gov.ru/rn22/> (дата обращения 04.03.2024).

Федотова М.Ю., Ломакин А.А. Устойчивое развитие сельских территорий как направление стратегии их функционирования: монография. Пенза: РИО ПГСХА, 2013. 200 с.

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

Цели в области устойчивого развития. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 22.11.2023).

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

Электронный каталог учетных карточек буровых на воду скважин // ФГБУ «РОСГЕОЛФОНД». URL: <https://rfgf.ru/bur/> (дата обращения 14.06.2023).

Alcamo J., Döll P., Henrichs T., Kaspar F., Lehner B., RöSch T., Siebert S. Global estimates of water withdrawals and availability under current and future «business-as-usual» conditions // Hydrological Sciences Journal. 2003. 48 (3). P. 339–348. doi: 10.1623/hysj.48.3.339.45278

Anand P.B. Water scarcity in Chennai, India: Institutions, entitlements and aspects of inequality in access // WIDER Discussion Paper. No. 2001/140. Helsinki: UNU-WIDER, 2001. URL: <https://ideas.repec.org/p/unu/wpaper/dp2001-140.html>.

Ercin A.E., Hoekstra A.Y. Water footprint scenarios for 2050: A global analysis // Environment International. 2014. No. 64. P. 71–82. doi: 10.1016/j.envint.2013.11.019

Frost J., Madeira C., Jaramillo S.M. The Economics of Water Scarcity. Policy Research Working Paper. Finance, Competitiveness and Investment Global Department. 2025. 35 p.

Liu J., Yang H., Gosling S.N., Kummu M., Flörke M., Pfister S., Hanasaki N., Wada Y., Zhang X., Zheng C., Alcamo J., Oki T. Water scarcity assessments in the past, present, and future: review on water scarcity assessment // Earth's Future. 2017. Vol. 5. P. 545–559. doi: 10.1002/2016EF000518

Making the most of scarcity: accountability for better water management results in the Middle East and North Africa. The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank: Washington DC, 2007. 270 p.

Ohlsson L., Turton A.R. The turning of a screw: social resource scarcity as a bottleneck adaptation to water scarcity. Stockholm Water Front – Forum for Global Water Issues. Stockholm: Stockholm International Water Institute (SIWI), 2000. 8 p.

Seckler D., Upali A., Molden D., de Silva R., Barker R. World water demand and supply, 1990 to 2025: Scenarios and issues // Research Report No. 19. International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka. 1998. 33 p.

Shah R. Ways of storing and using water: Experiences of uneven water scarcity in a water-rich region // Journal of Political Ecology. 2024. Vol. 31(1). P. 831–846. doi: 10.2458/jpe.5436

Vörösmarty C.J., Green P., Salisbury J., Lammers R.B. Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population Growth // Science 2000. Vol. 289. P. 284–288. doi: 10.1126/science.289.5477.284

References

Avtomatizirovannaya informatsionnaya sistema gosudarstvennogo monitoringa vodnykh ob'ektov (AIS GMVO) [The automated information data system of the state monitoring of the water bodies]. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/> (accessed: 02.09.2024).

Baza dannykh «Pokazateli munitsipal'nykh obrazovaniy» [Database «Indicators of Municipalities»]. Federal State Statistics Service of the Russian Federation. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Munst.htm> (accessed 5.08.2024).

Belousova A.P., Ageeva I.V., Rudenko E.E. Otsenka zashchishchennosti podzemnykh vod yuga Evropeyskoy chasti Rossii [Assessment of groundwater vulnerability in the south of the European part of Russia] // Vodnye resursy [Water Resources]. 2014. Vol. 41, no. 2. P. 131–141. (in Russian).

Bobylev S.N. Ekonomika ustoychivogo razvitiya [Economics of Sustainable Development]. Moscow: KNORUS, 2021. 672 p. (in Russian).

Byulleten' Schetnoy palaty RF. Pit'yevoye vodosnabzheniye [Drinking water supply]. 2024. no. 10 (324). p. 128. URL: <https://ach.gov.ru/statements/bulletin-sp-10-2024>. (accessed 02.12.2025).

Vinokurov Y.I., Rybkina I.D., Stoyashcheva N.V., Gubarev M.S., Kurepina N.Y., Reznikov V.F., Magaeva L.A. Landshaftno-basseynovyy podkhod v otsenkakh vodoobespechennosti naseleniya i ekonomiki regionov Zapadnoy Sibiri [Landscape-basin approach in assessing water availability for population and economy of the regions of Western Siberia] // Geografiya i prirodnyye resursy [Geography and Natural Resources]. 2018. No. 1. P. 31–41. (in Russian). doi: 10.21782/GIPR0206-1619-2018-1(31-41)

Voda Rossii. Ekonomiko-pravovoye upravleniye vodopol'zovaniyem: Nauchnoye izdaniye [Water of Russia. Economic and legal management of water use: Scientific publication] / Ed. A.M. Chernyaev. Ekaterinburg: Akva-Press, 2000. 408 p. (in Russian).

Vodnaya strategiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2035 goda (Proyekt) [Water Strategy of the Russian Federation for the period up to 2035 (Draft)]. URL: <https://raww.ru/assets/modckeditor/default/0/novaya-vodnaya-strategiya-do-2035.pdf> (accessed 02.12.2025).

Vodnyye resursy Rossii i ikh ispol'zovaniye [Water resources of Russia and their use] / Ed. I.A. Shiklomanov. St. Petersburg: Gosudarstvennyy gidrologicheskiy institut, 2008. 600 p. (in Russian).

Gol'dberg V.M. Vzaimosvyaz' zagryazneniya podzemnykh vod i prirodnoy sredy [Interrelation between groundwater pollution and the natural environment]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1987. 248 p. (in Russian).

Gosudarstvennyy balans zapasov podzemnykh vod za 2020 god [State balance of groundwater reserves for 2020]. URL: https://rosnedra.gov.ru/activity/gosudarstvennyy-balans-zapasov/gosudarstvennyy_balans_zapasov_podzemnykh_vod_za_2020_god_/ (accessed 10.02.2025).

Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Novosibirskoy oblasti v 2023 godu» [State report «On the sanitary and epidemiological well-being of the population in the Novosibirsk region in 2023»]. Novosibirsk, 2024. 289 p. (in Russian).

Danilov-Danil'yan V.I. Global'naya problema defitsita presnoy vody [The global problem of freshwater scarcity] // Vek globalizatsii [Age of Globalization]. 2008. no. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnaya-problema-defitsita-presnoy-vody> (accessed: 31.01. 2024).

Danilov-Danil'yan V.I., Losev K.S. Potrebleniye vody: ekologicheskiy, ekonomicheskiy, sotsial'nyy i politicheskiy aspekty [Water consumption: ecological, economic, social and political aspects]. Moscow: Nauka, 2006. 221 p. (in Russian).

Derevyago I.P., Dubenok S.A. Ekonomicheskiye instrumenty upravleniya vodnymi resursami i ob'yektami i vodokhozyaystvennymi sistemami v Respublike Belarus' [Economic

instruments for managing water resources, facilities and water management systems in the Republic of Belarus]. Minsk: BG TU, 2019. 304 p. (in Russian).

Edinaya mezhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema / EMISS [Unified Interdepartmental Information and Statistical System / EMISS] / Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka. URL: <https://fedstat.ru> (accessed 10.06.2024).

Kochurov B.I. Ekodiagnostika i sbalansirovannoe razvitie [Ecodiagnosics and balanced development]. Smolensk: Madzhenta, 2003. 381 p. (in Russian).

Makarychev S.V., Sotnikova S.G., Limonov K.A. Ispol'zovanie vodnykh resursov dlya khozyaystvenno-bytovogo vodosnabzheniya sel'skikh poseleniy Altayskogo kraya [Use of water resources for domestic water supply of rural settlements in Altai Krai] // Vestnik Nauchno-metodicheskogo soveta po prirodoobustroystvu i vodopol'zovaniyu [Vestnik scientific and methodological council in environmental engineering and water management]. 2020. No. 18. P. 48–52. (in Russian).

Men'shchikova V.I., Kolesnichenko E.A. Gosudarstvennaya politika ustoychivogo razvitiya sel'skikh territoriy: sodержaniye, otsenka rezul'tativnosti, klyuchevyye napravleniya sovershenstvovaniya [State policy of sustainable development of rural territories: content, performance assessment, key areas for improvement] // Vestnik TGU [Tomsk State University Journal]. 2013. Is. 9 (125). P. 34–43. (in Russian).

Normy raskhodov vody potrebitelei sistem sel'skokhozyaistvennogo vodosnabzheniya VNTP-N-97 [Norms of water consumption for users of agricultural water supply systems]. Utverzhdeny Minsel'khozprodrom RF ot 14 fevralya 1995 g. Protokol NTS No1 [Elektronnyi resurs]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030871> (accessed: 14.04.2024).

Orlova E.S. Melkomasshtabnaya otsenka potentsiala zashchishchennosti gruntovykh vod Altayskogo kraya [Small-scale assessment of groundwater vulnerability potential in Altai Krai] // Izvestiya Altayskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshchestva [Bulletin of the Altai Branch of the Russian Geographical Society]. 2018. No. 2(49). P. 11–17. (in Russian).

Orlova E.S., Rybkina I.D. Otsenka fakticheskogo vodopotrebleniya naseleniya sel'skikh poseleniy Ob'-Irtyshskogo mezhdurech'ya [Assessment of actual water consumption of the population of rural settlements in the Ob-Irtysh interfluve] // Geograficheskaya sreda i zhivye sistemy [Geographical Environment and Living Systems]. 2025. No. 1. P. 67–86. (in Russian). doi: 10.18384/2712-7621-2025-1-67-86

Orlova E.S., Rybkina I.D. Problemy vodosnabzheniya sel'skikh territoriy Altayskogo kraya: sub'yektivnyy i ob'yektivnyy analiz [Problems of water supply in rural areas of Altai Krai: subjective and objective analysis] // Vodnyye i ekologicheskiye problemy Sibiri i Tsentral'noy Azii: Materialy IV Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem (29 august – 03 sept. 2022) [Water and Environmental Problems of Siberia and Central Asia:

Proceedings of the IV All-Russian Scientific Conference with International Participation (Aug. 29 – Sept. 03, 2022)]. Vol. 3. Barnaul: Pyat' plus, 2022. P. 130–137. (in Russian).

Orlova E.S., Rybkina I.D. Kolichestvennaya otsenka zashchishchennosti gruntovykh vod: pervyy etap issledovaniya (na primere Blagoveshchenskogo rayona Altayskogo kraya) [Quantitative assessment of groundwater protectiveness: the first stage of the study (on the example of the Blagoveshchensk district of the Altai territory)] // Izvestiya Altayskogo otdeleniya Russkogo geograficheskogo obshchestva [Bulletin of the Altay Branch of the Russian Geographical Society]. 2023. No. 3(70). P. 5–20. (in Russian). doi: 10.24412/2410-1192-2023-17001

Pokrovskiy D.S., Dutova E.M., Balobanenko A.A., Pokrovskiy V.D., Rekhtin A.F. Gidrogeoeologicheskiye usloviya vodosnabzheniya naseleniya yuga Sibirskogo regiona [Hydrogeoeological conditions of water supply for the population of the south of the Siberian region] // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Tomsk State University Journal]. 2014. No. 384. P. 189–197. (in Russian).

Preodoleniye defitsita vody. Ramochnaya programma deystviy po sel'skokhozyaystvennomu razvitiyu i prodovol'stvennoy bezopasnosti [Coping with water scarcity. An action framework for agriculture and food security]. FAO, UN. Rome, 2012. 116 p. (in Russian).

Razrabotka rekomendatsiy v tselyakh ustoychivogo sovmestnogo ispol'zovaniya pochv i gruntovykh (podzemnykh) vod: prinyatiye resheniy pri podderzhke i uchastii zainteresovannykh storon [Development of recommendations for sustainable joint use of soils and groundwater: decision-making with stakeholder support and participation] / Supervisor: I.D. Rybkina // NIR: grant No. 21-55-75002. Rossiyskiy fond fundamental'nykh issledovaniy, 2021. (in Russian).

SP 31.13330.2021 «SNiP 2.04.02-84 Vodosnabzheniye. Naruzhnyye seti i sooruzheniya» [SP 31.13330.2021 «SNiP 2.04.02-84 Water supply. External networks and structures”]. Approved by Order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation No. 1016/pr dated December 27, 2021. Available from the legal reference system “Kodeks”. URL: <https://docs.cntd.ru/document/728474306> (accessed 14.04.2024).

Sfera vodosnabzheniya i vodootvedeniya v Rossii: tekushcheye sostoyaniye i puti razvitiya [Water supply and sanitation sector in Russia: current state and development paths]. Tsentr strategicheskikh razrabotok. 2024. 101 p. (in Russian).

Skhema kompleksnogo ispol'zovaniya i okhrany vodnykh ob'yektov basseyna reki Ob' (SKIOVO) [Scheme of integrated use and protection of water bodies of the Ob River basin]. Approved by Order of the Nizhne-Obskoye Basin Water Administration No. 285 dated August 25, 2014. (in Russian).

Federal'naya nalogovaya sluzhba. Ofitsial'nyy sayt [Official website]. URL: <https://www.nalog.gov.ru/rn22/> (accessed 04.03.2024). (in Russian).

Fedotova M.Yu., Lomakin A.A. Ustoychivoye razvitiye sel'skikh territoriy kak napravleniye strategii ikh funktsionirovaniya [Sustainable development of rural territories as a direction of their functioning strategy]. Penza: RIO PGSKHA, 2013. 200 p. (in Russian).

Fomenko G.A., Fomenko M.A., Loshadkin K.A. Mnogoletnyaya dinamika sel'skogo bytovogo vodopotrebleniya domashnikh khozyaystv (na primere Semlovskogo sel'skogo okruga, Yaroslavskaya oblast') [Long-Term Dynamics of Rural Household Water Use (the Case of Semlovsky Rural Settlement, Yaroslavl Oblast)] // Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya [Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series]. 2023. Vol. 87, no. 1. P. 131–146. (in Russian). doi: 10.31857/S2587556623010065

Tseli v oblasti ustoychivogo razvitiya [Sustainable Development Goals]. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (accessed 22.11.2023).

Shneiderman I.M., Pilipenko I.V. Modernizatsiya sistemy vodosnabzheniya i vodootvedeniya v sel'skoy mestnosti kak faktor povysheniya kachestva zhizni naseleniya Rossii [Modernization of water supply and sanitation systems in rural areas as a factor in improving the quality of life of the Russian population] // Narodonaseleniye [Population]. 2023. Vol. 26, no. 1. P. 147–159. (in Russian). doi: 10.19181/population.2023.26.1.12

Elektronnyy katalog uchetykh kartochek burovykh na vodu skvazhin [Electronic catalogue of registration cards of water boreholes] // FGBU "ROSGEOLFOND". URL: <https://rfgf.ru/bur/> (accessed 14.06.2023).

Alcamo J., Döll P., Henrichs T., Kaspar F., Lehner B., Rösch T., Siebert S. Global estimates of water withdrawals and availability under current and future «business-as-usual» conditions // Hydrological Sciences Journal. 2003. 48 (3). P. 339–348. doi: 10.1623/hysj.48.3.339.45278

Anand P.B. Water scarcity in Chennai, India: Institutions, entitlements and aspects of inequality in access // WIDER Discussion Paper. No. 2001/140. Helsinki: UNU-WIDER, 2001. URL: <https://ideas.repec.org/p/unu/wpaper/dp2001-140.html>.

Ercin A.E., Hoekstra A.Y. Water footprint scenarios for 2050: A global analysis // Environment International. 2014. No. 64. P. 71–82. doi: 10.1016/j.envint.2013.11.019

Frost J., Madeira C., Jaramillo S.M. The Economics of Water Scarcity. Policy Research Working Paper. Finance, Competitiveness and Investment Global Department. 2025. 35 p.

Liu J., Yang H., Gosling S.N., Kummu M., Flörke M., Pfister S., Hanasaki N., Wada Y., Zhang X., Zheng C., Alcamo J., Oki T. Water scarcity assessments in the past, present, and future: review on water scarcity assessment // Earth's Future. 2017. Vol. 5. P. 545–559. doi: 10.1002/2016EF000518

Making the most of scarcity: accountability for better water management results in the Middle East and North Africa. The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank: Washington DC, 2007. 270 p.

Ohlsson L., Turton AR. The turning of a screw: social resource scarcity as a bottle-neck adaptation to water scarcity. Stockholm Water Front – Forum for Global Water Issues. Stockholm: Stock-holm International Water Institute (SIWI), 2000. 8 p.

Seckler D., Upali A., Molden D., de Silva R., Barker R. World water demand and supply, 1990 to 2025: Scenarios and issues // Research Report No. 19. International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka. 1998. 33 p.

Shah R. Ways of storing and using water: Experiences of uneven water scarcity in a water-rich region // Journal of Political Ecology. 2024. Vol. 31(1). P. 831–846. doi: 10.2458/jpe.5436

Vörösmarty C.J., Green P., Salisbury J., Lammers R.B. Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population Growth // Science 2000. Vol. 289. P. 284–288. doi: 10.1126/science.289.5477.284

METHODOLOGICAL APPROACH TO ASSESSING WATER-SCARCE SITUATIONS IN RURAL AREAS: A CASE STUDY OF THE ENDORHEIC REGION OF THE OB–IRTYSH INTERFLUVE

E.S. Orlova, I.D. Rybkina

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul,

E-mail: el.orlova11@yandex.ru, irina.rybkina@mail.ru

This article presents a methodological approach to identifying different types of water-scarce situations in rural municipalities. The approach is based on a comprehensive assessment using a system of sub-indicators and indicators with established threshold values. Water-scarce situations are defined as circumstances that create water deficits for the population and the economy, caused by physical, economic or organizational constraints on territorial or societal development. The assessment is conducted for municipalities within the drainless region of the Ob–Irtysch interfluve. Overall, for the study area, the minimization and/or elimination of water-scarce situations of economic and organizational types are of particular relevance.

Keywords: water deficit; rural areas; drainless region; water supply; water availability.

Received: May 20, 2026. Accepted: July 7, 2026

Сведения об авторах

Орлова Елена Сергеевна – младший научный сотрудник лаборатории водных ресурсов и водопользования Института водных и экологических проблем СО РАН. Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1. ORCID: 0009-0004-0650-4055. E-mail: el.orlova11@yandex.ru.

Рыбкина Ирина Дмитриевна – доктор географических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией водных ресурсов и водопользования Института водных и экологических проблем СО РАН. Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1. ORCID: 0000-0002-0081-9652. E-mail: irina.rybkina@mail.ru.

Information about the authors

Orlova Elena Sergeevna – junior researcher at the Laboratory of Water Resources and Water Management of the Institute for Water and Environmental Problems SB RAS (IWEP SB RAS). 1, Molodezhnaya St., 656038 Barnaul, Russia. ORCID: 0009-0004-0650-4055. E-mail: el.orlova11@yandex.ru.

Rybkina Irina Dmitrievna – Dr Sc. in Geography, Associate Professor, leading researcher, Head of the Department Laboratory of Water Resources and Water Use of the Institute for Water and Environmental Problems SB RAS (IWEP SB RAS). 1, Molodezhnaya St., 656038 Barnaul, Russia. ORCID: 0000-0002-0081-9652. E-mail: irina.rybkina@mail.ru.