УДК 504.4; 062.2 *https://doi.org/10.35567/1999-4508-2026-1-57-74*

Оценка влияния снижения объемов сброса загрязненных сточных вод на качество воды речных бассейнов России

С. Д. Беляев, А. Е. Косолапов, Е. А. Поздина

belyaev@wrm.ru

Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов, г. Екатеринбург – г. Ростов-на-Дону, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. В 2025 г. стартовал федеральный проект «Вода России». Одна из целей проекта – снижение сброса загрязненных сточных вод посредством модернизации канализационных очистных сооружений. Важнейшим критерием для отбора проектов модернизации должна быть оценка потенциального улучшения качества воды в водном объекте – приемнике сточных вод. **Методы.** Сопоставительный анализ изменений объемов сброса загрязненных сточных вод и индекса качества поверхностных вод в масштабе речных бассейнов России за период 2012–2024 гг. Аналитические расчеты влияния снижения загрязненности сточных вод на качество воды в водном объекте (приемнике сточных вод) при различных исходных значениях концентраций загрязняющих веществ в сточных водах, различных соотношениях расходов сточных и речных вод. **Результаты.** Проиллюстрированы и сопоставлены изменения сброса загрязненных сточных вод и качества воды для основных речных бассейнов России в 2012–2024 гг. Установлено, что качество воды улучшились только в 37 % из речных бассейнов, в которых достигнуто существенное (на четверть и более) сокращение сброса загрязненных сточных вод. Получена аналитическая зависимость, которая может быть рекомендована для скрининговой оценки проектов строительства и реконструкции очистных сооружений с точки зрения потенциального улучшения качества воды в водном объекте – приемнике сточных вод.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: поверхностные водные объекты, качество воды, загрязненные сточные воды, скрининговая оценка проектов очистки сточных вод

Для цитирования: Беляев С. Д., Косолапов А. Е., Поздина Е. А. Оценка влияния снижения объемов сброса загрязненных сточных вод на качество воды речных бассейнов России // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2026. № 1. С. 57–74. https://doi.org/10.35567/19994508-2026-1-57-74; EDN: STTDEW

© Беляев С. Д., Косолапов А. Е., Поздина Е. А., 2026

Assessing the impact of wastewater discharge reducing on water quality in river basins of Russia

Sergey D. Belyaev ✉, **Aleksey E. Kosolapov**, **Elena A. Pozdina**

✉ belyaev@wrm.ru

Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection, Ekaterinburg – Rostov-on-Don, Russia

ABSTRACT

Relevance. The federal project "Water of Russia" was launched in 2025. One of its goals is to reduce the discharge of wastewater through the modernization of treatment plants. The most important criterion for selecting modernization projects should be an assessment of the potential improvement in water quality in the receiving water body. **Methods.** Comparative analysis of changes in the wastewater discharge and the surface water quality index at the scale of river basins in Russia for the period 2012–2024. Analytical calculations of the impact of reducing wastewater pollution on water quality in a water body (wastewater receiver) for different initial values of pollutant concentrations in wastewater and different ratios of wastewater and river water flow rates. **Results.** Changes in wastewater discharge and water quality for the main river basins of Russia in 2012–2014 are illustrated and compared. We have stated that water quality became better only in 37% of river basins where considerable (by a quarter or higher) decrease of the wastewater discharge had been achieved. We have obtained an analytical dependence, which can be recommended for screening of the water treatment plant upgrading projects in terms of potential water quality improvement in a water body.

KEYWORDS: surface water bodies, water quality, wastewater, screening of the waste water treatment projects

For citation: Belyaev S. D., Kosolapov A. E., Pozdina E. A. Assessing the impact of wastewater discharge reducing on water quality in river basins of Russia. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2026. No. 1. P. 57–74. https://doi.org/10.35567/19994508-2026-1-57-74; EDN: STTDEW

ВВЕДЕНИЕ

В рамках стартовавшего в 2025 г. Федерального проекта (ФП) «Вода России»[1] предусмотрено значительное сокращение сброса в водные объекты загрязненных сточных вод посредством строительства/реконструкции очистных сооружений централизованных систем водоотведения населенных пунктов. Несмотря на то, что качество воды водных объектов не отражено в целевых показателях ФП «Вода России», очевидно, что строительство/реконструкция очистных сооружений осуществляется именно для его улучшения. По этой причине одним из критериев отбора проектов должна быть сопоставительная оценка их потенциального влияния на качество

1 Паспорт федерального проекта «Вода России» национального проекта «Экологическое благополучие». [Электронный ресурс]. URL: https://voda.gov.ru/activities/ekologicheskoe-blagopoluchie/561096/ (дата обращения: 10.12.2025).

воды, на численность населения, экологические условия для которого будут улучшены. Формализованные механизмы такой оценки могли бы существенно упростить работу созданного в рамках ФП «Вода России» Научно-технического совета.

С целью разработки названных механизмов в первой из запланированной серии статей приводится ретроспективный (2012–2024 гг.) анализ влияния сокращения сброса загрязненных сточных вод на качество воды по крупным речным бассейнам России, а также некоторые аналитические оценки потенциального воздействия нормативной очистки сточных вод на качество воды водного объекта, даются общие рекомендации по учету этих факторов при отборе объектов для строительства/реконструкции очистных сооружений в рамках ФП «Вода России».

МЕТОДЫ РАБОТЫ

Снижение годового объема сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты регулярно используется в документах государственного стратегического планирования[2] в качестве одного из целевых показателей. Источником информации по этому показателю являются ежегодные обобщения сведений по форме федерального статистического наблюдения 2-ТП (водхоз), представленные на цифровой платформе «Вода»[3] [1].

Основным инструментом оценки качества воды поверхностных водных объектов является удельный комбинаторный индекс загрязненности воды – УКИЗВ (табл. 1)[4]. Этот показатель ежегодно устанавливается по створам государственной наблюдательной сети. Обобщенная информация по классам-разрядам качества воды по УКИЗВ регулярно публикуется в ежегодниках Росгидромета[5].

В соответствии с действующим приказом Росстата[6], в случае превышения нормативов (технологических либо НДС) хотя бы по одному из нормируемых

2 Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 27.08.2009, № 1235-р. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru (дата обращения: 11.12.2025). Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012–2020 годах». Утв. постановлением Правительства РФ от 19.04.2012, № 350. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru (дата обращения: 11.12.2025). Паспорт федерального проекта Оздоровление Волги. [Электронный ресурс]. URL: https://voda.gov.ru/regulatory/doc-554665/ (дата обращения: 10.12.2025).

3 Государственная информационная система Цифровая платформа «Водные данные» (ГИС ЦП Вода). Сегмент обработки сведений об использовании воды в Российской Федерации 2-ТП (водхоз). [Электронный ресурс]. URL: https://sslgis.favr.ru/2tp (дата обращения: 10.12.2025).

4 РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям // Росгидромет. Ростов- на-Дону, 2002. 50 с.

5 Качество поверхностных вод Российской Федерации. Ежегодник (2012–2024) // Росгидромет. Ростов-на-Дону, (2012–2024). [Электронный ресурс]. URL: https://gidrohim.com/node/44 (дата обращения: 10.12.2025).

6 Приказ Росстата от 02.10.2024 № 445 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения N 2-ТП (водхоз) «Сведения об использовании воды» и указаний по ее заполнению». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru (дата обращения: 10.12.2025).

Таблица 1. Классификация качества воды водотоков по значению удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ)
Table 1. Classification of the watercourses water quality in terms of the value of the water pollution level specific combinatory index (WPLSCI)

Класс и разряд	Характеристика состояния загрязненности воды	УКИЗВ, k
1-й	Условно чистая	1
2-й	Слабо загрязненная	(1, 2]
3-й	Загрязненная	(2–4]
разряд «а»	загрязненная	(2, 3]
разряд «б»	очень загрязненная	(3, 4]
4-й	Грязная	(4–11]
разряд «а»	грязная	(4–6]
разряд «б»	грязная	(6–8]
разряд «в»	очень грязная	(8–10]
разряд «г»	очень грязная	(8–11]
5-й	Экстремально грязная	(11–∞]

Примечание: k – коэффициент запаса[4].

показателей к загрязненным относится весь объем сточных вод, сброшенных водопользователем за отчетный период. Отметим, что до 02.10.2024 весь годовой объем сточных вод считался загрязненным при наличии превышения нормативов хотя бы в один из контрольных периодов (месяц либо квартал, в зависимости от категории объекта). С 2024 г. загрязненным считается только объем, сброшенный за контрольный период, в котором наблюдалось превышение. Эта поправка могла иметь следствием уменьшение объема загрязненных сточных вод в отчетности за 2024 г. при фактическом отсутствии изменений.

Очевидно, что негативное воздействие на водный объект одинаковых объемов сброса загрязненных сточных вод может значительно различаться. К загрязненным сточным водам могут быть отнесены и сточные воды с незначительным превышением содержания одного неопасного компонента (скажем,

взвешенных веществ), и со значительным превышением содержания нескольких токсикантов. Кроме того, это воздействие будет существенно зависеть от соотношения объемов загрязненных сточных вод и стока водного объекта, принимающего сточные воды и пр.

УКИЗВ также небезупречен [2–7]. Значительная часть используемых в нем показателей качества воды характеризуется широкой природной вариативностью. При этом УКИЗВ рассчитывается на основе единых для России значений предельно допустимых концентраций[7], что приводит к неверным трактовкам состояния водного объекта.

Однако поскольку именно эти два показателя – УКИЗВ и объемы загрязненных сточных вод – наиболее широко применяются на практике, было проведено сопоставление их изменений за период с 2012 по 2024 год[8] по речным бассейнам России. Использовались сведения из ГИС ЦП Вода[3] по годовым объемам сброса сточных вод, требующих очистки (в т. ч. загрязненных, сброшенных без очистки; загрязненных, недостаточно очищенных; нормативно очищенных на сооружениях очистки), вычислялась доля нормативно очищенных стоков от общего объема сточных вод, требующих очистки. Для оценки изменения обобщенных показателей качества воды по речным бассейнам проанализированы ежегодные сведения по процентному соотношению числа створов Росгидромета в речном бассейне, результаты наблюдений по которым соответствовали определенным классам-разрядам качества воды по УКИЗВ (таблица 2.1 приложения к ежегоднику 2024 г. и аналогичные ей в ежегодниках других лет[5]).

Понимая все риски и условность обобщений показателей по речным бассейнам, авторы статьи полагают, что с учетом масштабов решаемых в рамках федеральных проектов задач они пригодны для оценки эффективности реализуемых мероприятий.

Для скрининговой оценки проектов строительства/реконструкции очистных сооружений по степени влияния на качество воды водного объекта определена аналитическая зависимость, позволяющая определить для различных соотношений исходных концентраций загрязняющих веществ в сточных водах, объемов загрязненных сточных вод и стока водного объекта, возможно ли ощутимое улучшение качества воды при обеспечении нормативного сброса.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

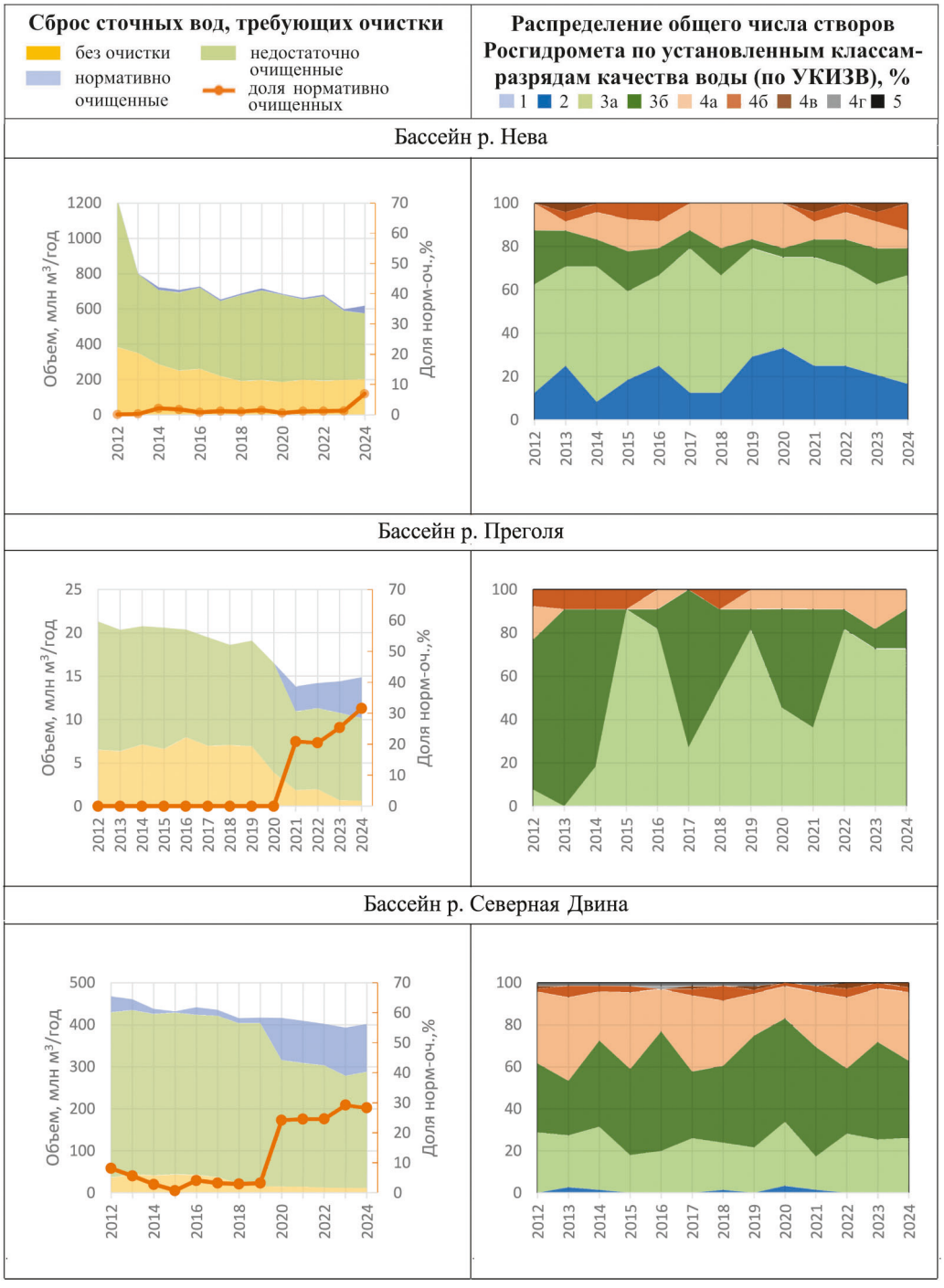
Ниже (табл. 2) сопоставлены изменения показателей сброса сточных вод и качества воды (по УКИЗВ) по 27 «наиболее крупным» речным бассейнам России[9].

7 Утвержденных региональных рыбохозяйственных ПДК к настоящему моменту – единицы.

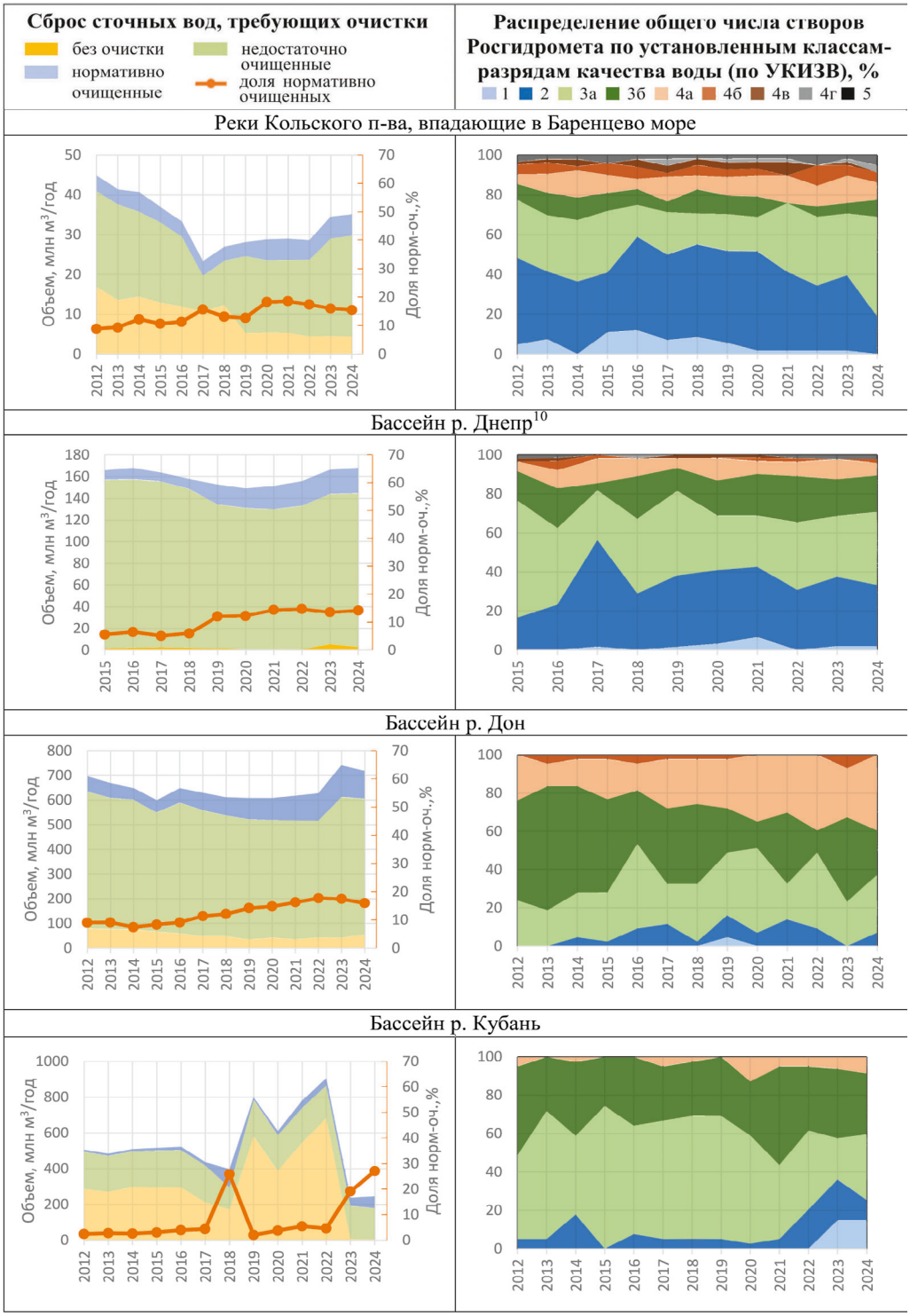
8 Начало периода совпадает с началом реализации ФЦП «Вода России 2012–2020».

9 В кавычки заключена терминология ежегодников Росгидромета. Поскольку читателей могут интересовать сведения по конкретным речным бассейнам, в статье приводятся все полученные нами результаты. Данные по бассейнам с «фрагментарными» наблюдениями не приводятся.

Таблица 2. Показатели сброса сточных вод и качества воды по речным бассейнам России (2012–2024 гг.)
Table 2. Indicators of the wastewater discharge and water quality for river basins of Russia (2012–2024)

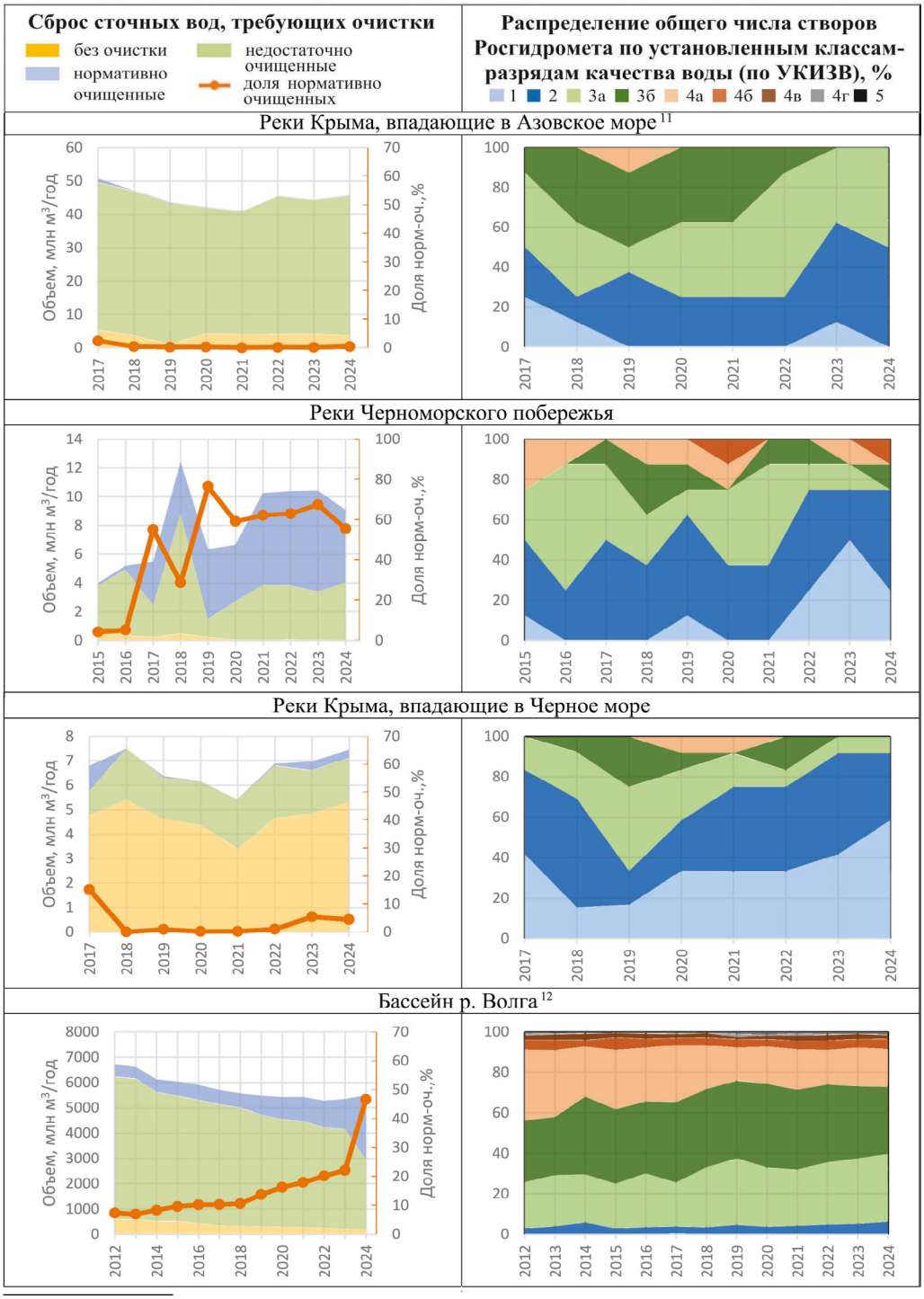


Продолжение таблицы 2



10 Период наблюдения – по наличию информации.

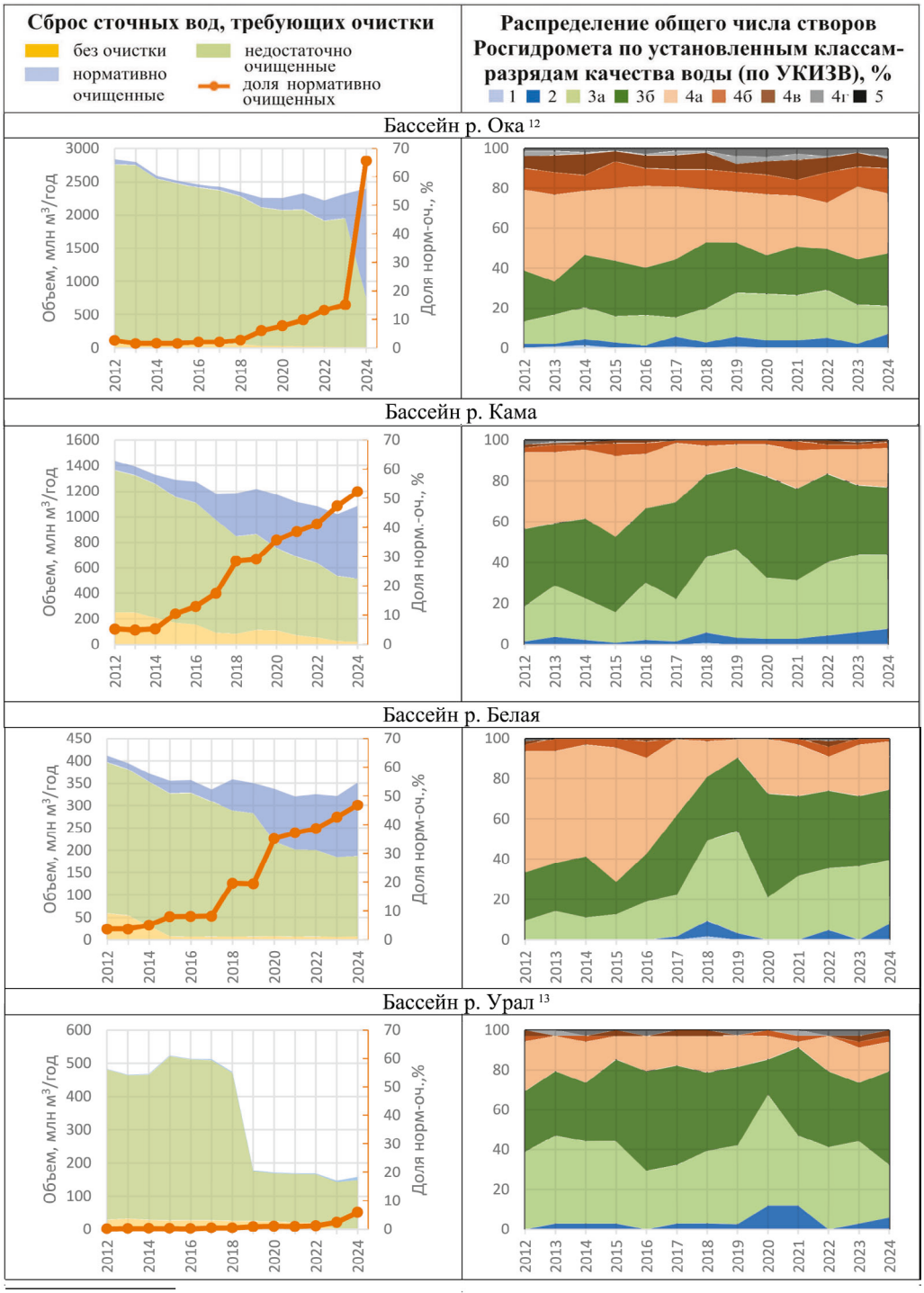
Продолжение таблицы 2



11 Период наблюдения – по наличию информации.

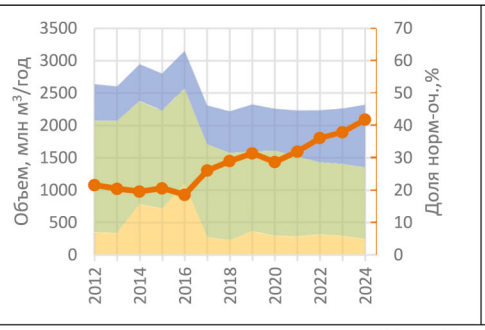
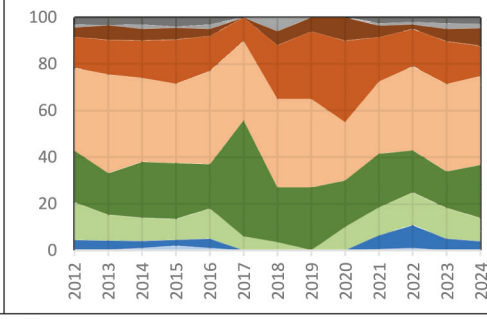
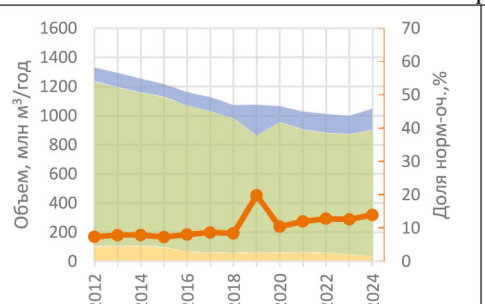
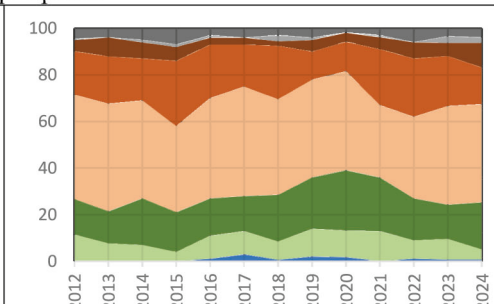
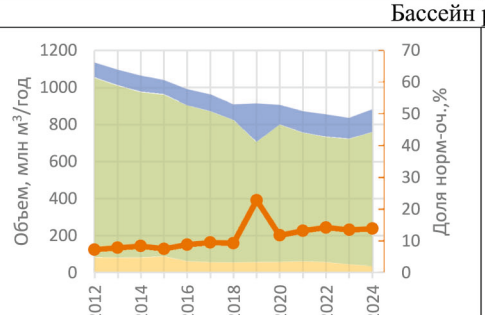
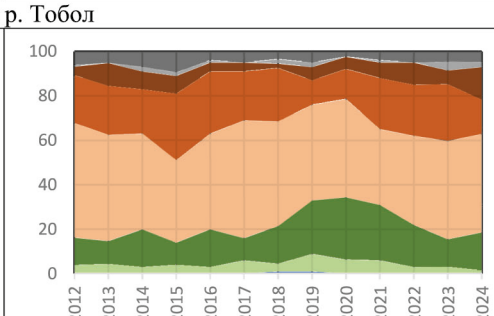
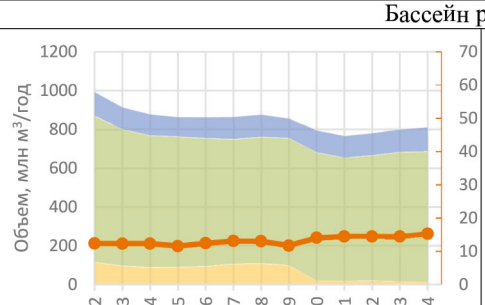
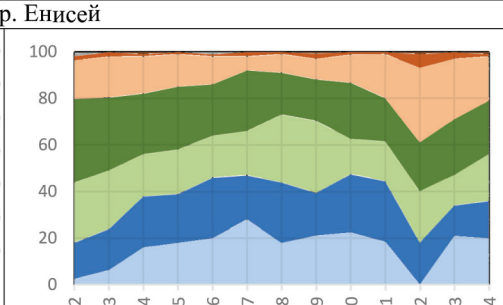
12 Резкое увеличение доли нормативно-очищенных сточных вод в 2024 г. связано в первую очередь с завершением реконструкции очистных сооружений Москвы и в Московской области (подбассейн р. Москвы).

Продолжение таблицы 2

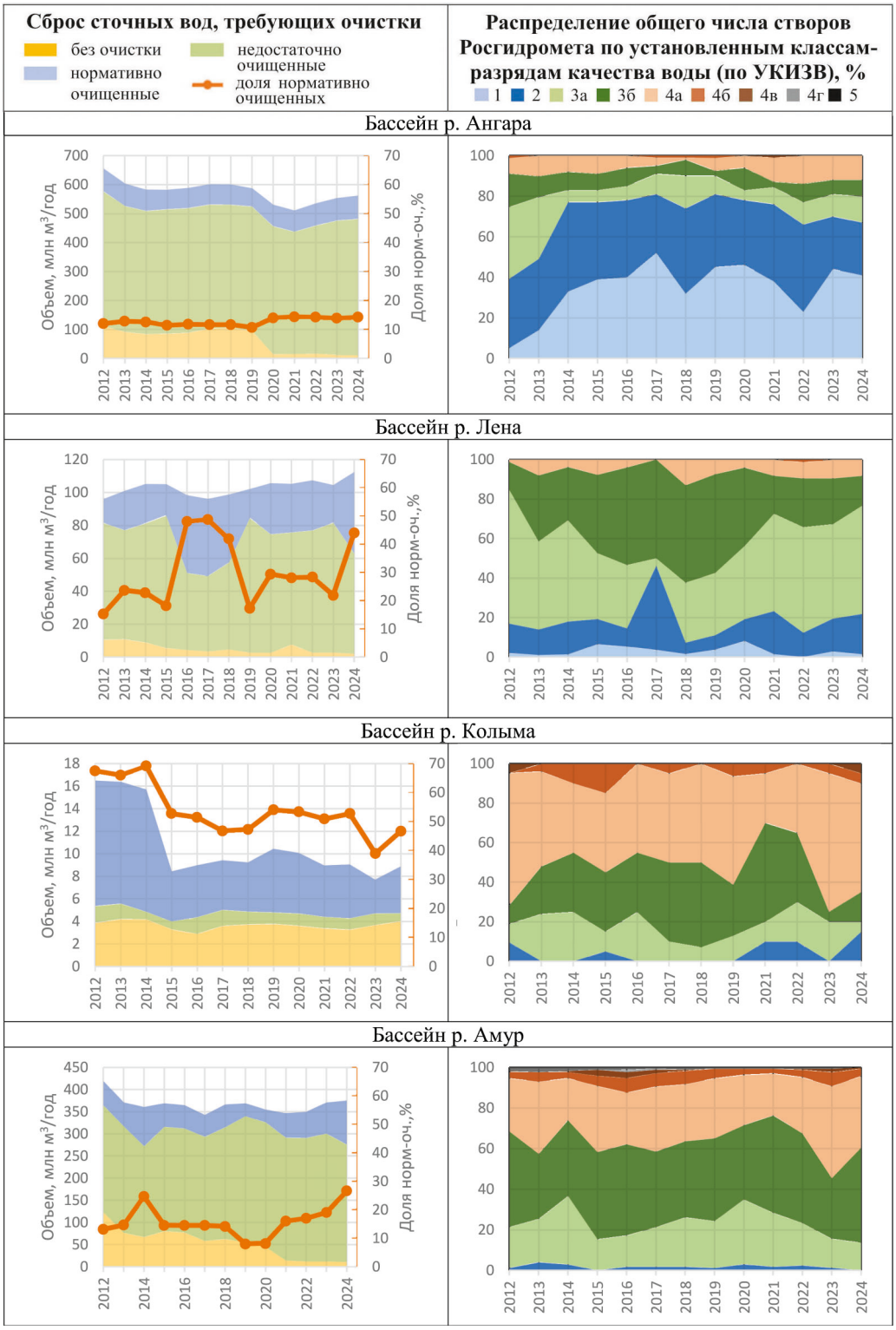


13 Резкое сокращение объема сброса загрязненных сточных вод в 2019 г. связано с переходом Магнитогорского металлургического комбината на замкнутый цикл водоснабжения.

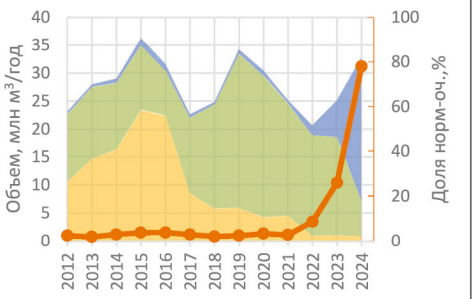
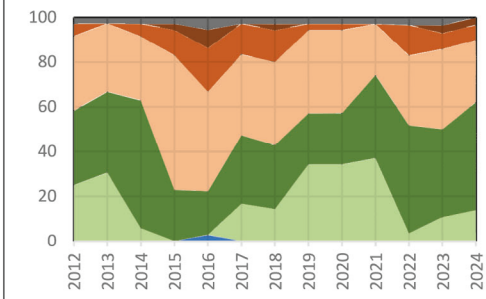
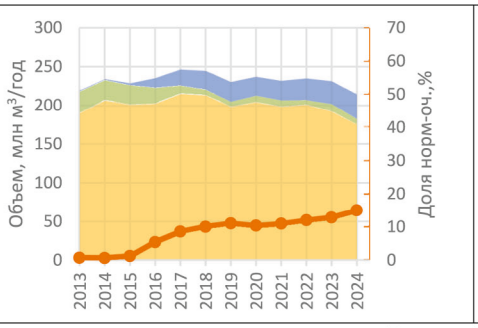
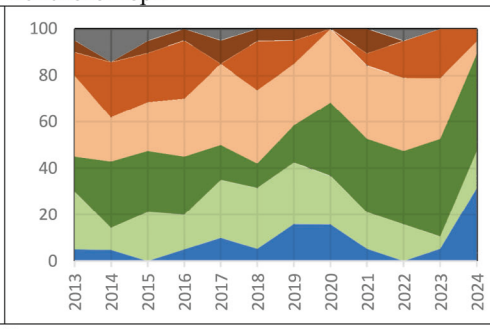
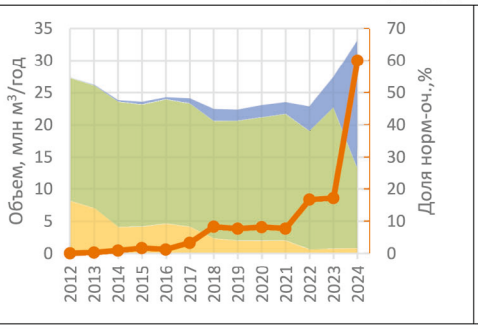
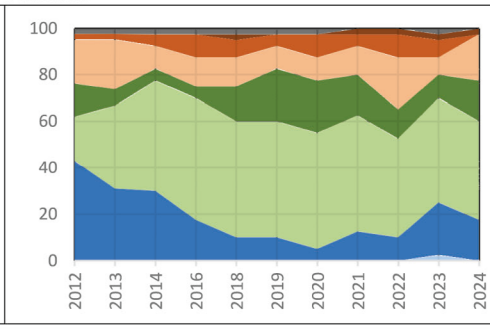
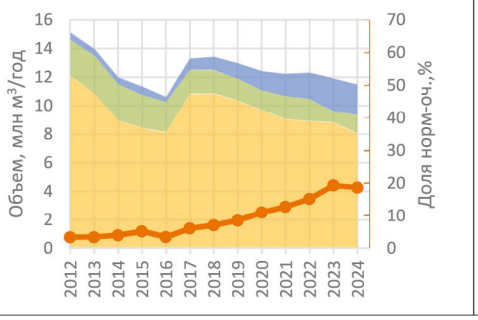
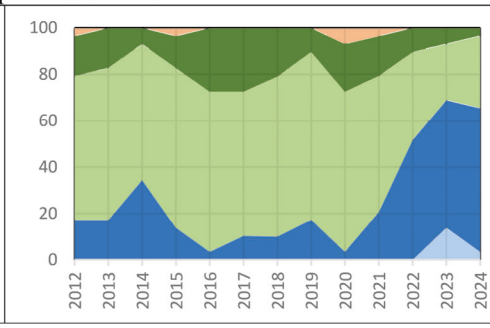
Продолжение таблицы 2

Сброс сточных вод, требующих очистки	Распределение общего числа створов Росгидромета по установленным классам-разрядам качества воды (по УКИЗВ), %
без очистки; недостаточно очищенные; нормативно очищенные; доля нормативно очищенных	1 2 3а 3б 4а 4б 4в 4г 5
Бассейн р. Обь	
	
Бассейн р. Иртыш	
	
Бассейн р. Тобол	
	
Бассейн р. Енисей	
	

Продолжение таблицы 2



Окончание таблицы 2

Сброс сточных вод, требующих очистки	Распределение общего числа створов Росгидромета по установленным классам-разрядам качества воды (по УКИЗВ), %
без очистки; нормативно очищенные; недостаточно очищенные; доля нормативно очищенных	1; 2; 3а; 3б; 4а; 4б; 4в; 4г; 5
Бассейн р. Уссури	
	
Реки бассейна Японского моря[14]	
	
Реки о. Сахалин	
	
Реки полуострова Камчатка	
	

14 Период наблюдения – по наличию информации.

За рассматриваемый период по 25 из 27 бассейнов (93 %) наблюдалось сокращение объемов сброса загрязненных сточных вод при росте доли нормативно-очищенных сточных вод. Как было отмечено выше, часть доли прироста нормативно- очищенных сточных вод в 2024 г. может быть связана с уточнением инструкции по вычислению объема недостаточно очищенных сточных вод. Устойчивые тенденции улучшения качества воды наблюдались только в 10 бассейнах: р. Кубань (увеличилось число створов с 1–2-м классами качества); реки Черноморского побережья (аналогично); р. Волга (увеличилось число створов 1–3-го классов качества); р. Ока (аналогично); р. Кама (аналогично); р. Белая (аналогично); р. Енисей (1–2-й классы качества); р. Ангара (аналогично); реки бассейна Японского моря (1–3-й классы качества при незначительном снижении объема загрязненных сточных вод); реки полуострова Камчатка (1–2 классы качества), реки Крыма, впадающие в Черное море (аналогично, при отсутствии без существенных изменений в объемах загрязненных сточных вод).

При этом из 16 бассейнов, сброс загрязненных сточных вод в которых сократился на четверть и более, в 10 бассейнах (63 % от 16) качество воды не улучшилось: р. Нева; р. Преголя; р. Северная Двина; реки Кольского полуострова, впадающие в Баренцево море; р. Обь; р. Иртыш; р. Тобол; р. Колыма; р. Уссури; реки о. Сахалин.

Очевидно, что реакция на уменьшение сброса загрязненных сточных вод не всегда соответствует ожиданиям. Попробуем разобраться в возможных причинах.

Первая – в рамках бассейнового обобщения локальные улучшения качества воды «теряются». В принятой системе оценок под улучшением понимается повышение класса-разряда качества по УКИЗВ. Если хотя бы по одному наблюдательному створу в бассейне было улучшение, то это отразилось бы на проанализированном нами процентном распределении створов по классам-разрядам качества воды (количество створов в каждом из исследованных бассейнов редко превышало 100, чаще – значительно меньше). Случай, когда ниже выпусков, на которых произошло существенное в масштабах бассейна сокращение сброса загрязненных сточных вод, нет наблюдательных створов, представляется достаточно экзотичным, поскольку створы Росгидромета чаще всего приурочены к местам активного антропогенного воздействия. Таким образом, влияние рассматриваемого фактора незначительно.

Вторая причина – расходы сточных вод значительно меньше расходов реки.

Рассмотрим типичную ситуацию. Допустим, что расход воды в створе реки непосредственно выше выпуска сточных вод составляет Q, а концентрация некоторого загрязняющего вещества $C_р$ превышает ПДК. Для простоты будем представлять концентрации загрязняющих веществ кратно ПДК с точностью до целых (в рамках действующей системы фигурируют оценки, кратные ПДК,

таким образом, «с точностью до целых» – вполне оправданный подход). Тогда концентрацию можно представить в виде: $C_{\text{р}} = \alpha$ где $\alpha \geq 2$ – целое число (это означает, что фактическое значение концентрации – не менее 1,5 ПДК).

Концентрацию рассматриваемого загрязняющего вещества в сточных водах представим аналогично: $C_{\text{с}}^1 = \gamma, \gamma \geq 2$.

Пусть сточная вода в выпуске имеет расход q. Представим его в долях от расхода водного объекта: $q = \beta \times Q$. В соответствии с действующим законодательством сточная вода будет признана загрязненной, а норматив допустимого сброса (НДС) будет установлен из условия равенства значения концентрации загрязняющего вещества в сточных водах[15] значению ПДК.

Пусть в результате водоохранных мероприятий НДС достигнут, и концентрация загрязняющего вещества в сточной воде стала $C_{\text{с}}^2 = 1$ (т. е. равна ПДК).

Концентрация загрязняющего вещества (кратно ПДК) в реке ниже выпуска до проведения водоохранных мероприятий может быть представлена в виде:

$$C_{\text{р}}^1 = \frac{\alpha Q + \gamma q}{Q + \beta Q} = \frac{\alpha + \gamma\beta}{1 + \beta}, \quad (1)$$

а после проведения:

$$C_{\text{р}}^2 = \frac{\alpha + \beta}{1 + \beta}. \quad (2)$$

Оценим, при каких условиях концентрация загрязняющего вещества в реке ниже выпуска уменьшится после проведения названных мероприятий на 0,5 ПДК и более (т. е. приведет к заметному в рамках принятой нами точности снижению концентрации загрязняющих веществ в реке):

$$C_{\text{р}}^1 - C_{\text{р}}^2 \geq 0{,}5 . \quad (3)$$

После элементарных подстановок и преобразований получаем, что условие (3) будет выполняться при:

$$\gamma \geq \frac{1}{2\beta} + 1{,}5 . \quad (4)$$

График (рисунок), построенный на основе формулы (4), дает наглядное представление об ограниченности возможностей воздействия очистки сточных вод на качество воды в реке.

При значениях концентраций некоторого загрязняющего вещества в сточных водах, отношения расхода сточных вод к расходу реки (приемника сточных вод), лежащих ниже линии графика, доведение концентрации загрязняющего вещества в стоках до ПДК (в результате строительства/реконструкции очистных сооружений) не приведет к заметному улучшению качества воды в реке ниже выпуска (снижению концентрации на 0,5 ПДК и более).

15 Для простоты не рассматриваем случай наличия Комплексного экологического разрешения. Поскольку технологические нормативы обычно выше ПДК, полученные зависимости будут тем более справедливы и в этом случае.

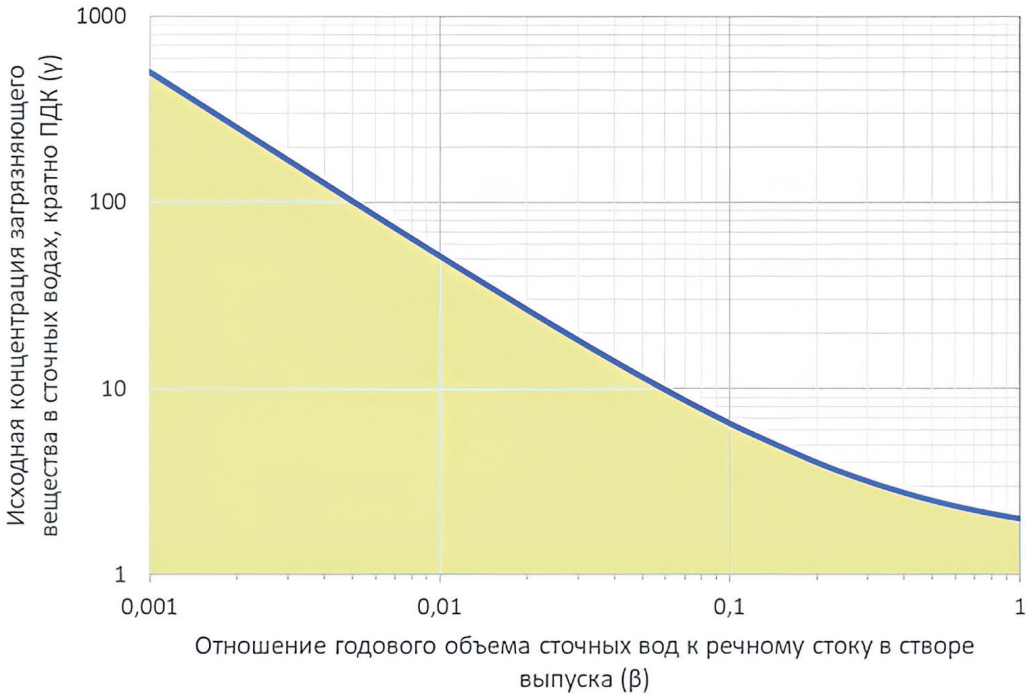


Рисунок. Область значений характеристик сброса сточных вод и речного стока, в пределах которой дополнительная очистка не приведет к заметному улучшению качества воды в реке

Figure. The range of values of wastewater discharge and river flow characteristics within which additional treatment will not lead to a noticeable improvement in the quality of river water

В частности, если расход сточных вод в 100 раз меньше расхода воды в реке (β = 0,01), то заметное улучшение качества речной воды (ниже выпуска, в зоне полного смешения) при доведении сброса до нормативов может быть достигнуто только в случае, когда исходная концентрация контролируемого вещества в стоке составляет 50 ПДК и более (см. рисунок).

Проиллюстрируем сказанное на примере данных Нижегородского водоканала.[16] Среднемноголетний сток р. Волги (в которую осуществляется сброс) в створе Нижнего Новгорода составляет 93 662 млн м^3/год. Объем сброса сточных вод (загрязненные, недостаточно очищенные) – около 250 млн м^3/год, что составляет менее 0,003 от стока реки (в год 95 %-й обеспеченности – немногим более 0,003). Из приведенного графика (рисунок) следует, что для ощутимого улучшения качества воды в р. Волге в результате очистки стоков водоканала до

16 Официальный сайт Нижегородского водоканала. [Электронный ресурс]. URL: https://www.vodokanal-nn.ru/company/vodokanal-v-tsifrakh (дата обращения: 23.12.2025).

17 Схема водоснабжения и водоотведения города Нижнего Новгорода на преспективу до 2025 г. Нижний Новгород, 2015. 482 с. [Электронный ресурс]. URL: https://нижнийновгород.рф/Gorod/Napravleni-yaraboty/Gradostroitelstvo/Utverzhdennaya-shema-vodosnabzheniya (дата обращения: 23.12.2025).

норматива изначальная концентрация загрязняющих веществ в сточных водах должна превышать 100 ПДК! Заметим, что еще в 2014 г. концентрация, например, аммоний-иона в сточных водах Нижегородского водоканала не превышала 30 $ПДК_{рх}$[17]. Таким образом, ожидать существенного улучшения среднегодового качества воды в Волге после модернизации очистных сооружений одного из крупнейших городов России не приходится.

Этого не скажешь, например, о другом мегаполисе – Екатеринбурге. Город стоит практически на водоразделе. Основной объем водоснабжения обеспечивает р. Чусовая (Камский бассейн), а отведение основного объема сточных вод производится в р. Исеть (Иртышский бассейн), недалеко от ее истока. В маловодном 2024 г. сток Исети в черте с. Колюткино (на 19 км ниже выпуска, здесь находится гидропост) составил[18] 206,6 млн $м^3$, а объем загрязненных сточных вод, сброшенных водоканалом[19] – 126,42 млн $м^3$, или 0,61 от стока (очевидно, что в створе выпуска – больше 0,61). Из этого следует (рисунок), что заметное улучшение качества воды при доведении сброса загрязняющих веществ до нормативного можно ожидать при их исходном содержании на уровне менее 2 ПДК (в средний по водности год – около 380 млн $м^3$ – на уровне 2 ПДК). Фактические концентрации в сточных водах г. Екатеринбурга по большей части нормируемых загрязняющих веществ – значительно выше.

Рассмотренные города (и их агломерации) сопоставимы по числу проживающих, промышленному и сельскохозяйственному потенциалу. Однако эффективность капитальных вложений в реконструкцию очистных сооружений, с точки зрения улучшения качества воды в водных объектах (и, как следствие, увеличения числа жителей, для которых будут улучшены экологические условия), очевидно, будет выше в Екатеринбурге.

ВЫВОДЫ

Как показал анализ данных по речным бассейнам России за период с 2012 по 2024 год, связь между применяемым в федеральных программах по улучшению состояния водных объектов целевым параметром – сокращение объемов сброса загрязненных сточных вод – и улучшением качества воды (по УКИЗВ) не слишком убедительна. По большинству (почти двум третям) речных бассейнов со значительным (на четверть и более) снижением объемов сброса загрязненных сточных вод не наблюдается улучшения качества воды. Одна из причин – невозможность ощутимо повлиять на качество воды в водном объекте в силу объективного соотношения показателей качества и объемов сточных вод с объемами стока водного объекта, в который они сбрасываются.

Безусловно, качество сточных вод необходимо улучшать везде, где это возможно. Однако учет потенциального влияния этого улучшения на каче-

18 Данные Ежегодника Росгидромета за 2024 г.
19 По данным ГИС ЦП Вода.

ство воды водных объектов позволит более рационально использовать бюджетные средства, в т. ч. в рамках ФП «Вода России». Скрининговая оценка на основе предложенной в статье аналитической зависимости конкурирующих проектов строительства/реконструкции очистных сооружений, отличающихся по месту реализации, дает возможность выбрать наиболее эффективные из них.

Дальнейшее уточнение оценок предлагаем проводить на основе сопоставления расчетных масс контролируемых загрязняющих веществ в сточных водах и водном объекте – приемнике сточных вод выше выпуска, целевых показателей качества воды, а также с учетом численности населения, для которого будут улучшены экологические условия. Обоснование и примеры применения такого подхода будут проанализированы в следующей публикации.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTERESTS
The authors declare no relevant conflict of interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калиманов Т. А., Косолапов А. Е. Цифровая трансформация Росводресурсов: вчера, сегодня, завтра // Водные ресурсы в условиях глобальных вызовов: экологические проблемы, управление, мониторинг: сб. трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Ростов-на-Дону, 20–22 сентября 2023 г. Новочеркасск: ООО «Лик», 2023. С. 276–281. EDN: QGUNCA
2. Беляев С. Д. Водная стратегия 2020: цели и результаты // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2022. № 1. С. 5–24. https://doi.org/10.35567/19994508_2022_1_1
3. Беляев С. Д., Косолапов А. Е., Шаликовский А. В. Государственная водная стратегия: основные принципы построения и механизмы реализации // Водные ресурсы в условиях глобальных вызовов: экологические проблемы, управление, мониторинг: сб. трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Ростов-на-Дону, 20–22 сентября 2023 г. Новочеркасск: ООО «Лик», 2023. С. 233–238. EDN: SLCJTQ
4. Шашуловская Е. А., Мосияш С. А., Шашуловская О. В. и др. К вопросу оценки экологического состояния водотоков в условиях антропогенного пресса // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2021. № 2. С. 106–120. https://doi.org/10.35567/1999-4508-2021-2-8; EDN: JLHDJZ
5. Попов А. Н. О неопределенности результатов применения величин ПДК при оценке состояния водного объекта // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2022. № 4. С. 103–126. https://doi.org/10.35567/19994508_2022_4_7; EDN: UBHEBN
6. Поздина Е .А., Носаль А. П. Установление региональных целевых показателей качества воды (на примере бассейна р. Чусовой) // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2003. Т. 5. № 3. С. 245–263.
7. Валиев В. С., Иванов Д. В., Хасанов Р. Р., Шамаев Д. Е. Коррекция удельных комбинаторных индексов загрязненности вод с учетом фоновой составляющей // Российский журнал прикладной экологии. 2023. № 1 (33). С. 16–20. https://doi.org/10.24852/2411-7374.2023.1.16.20; EDN: JFGMWG

REFERENCES

1. Kalimanov T. A., Kosolapov A. E. Digital transformation of Rosvodresursy: yesterday, today, and tomorrow / Water resources in the conditions of global chellenges: environmental problems, management, and monitoring: proceedings of All-Russian scientific/practical conference with international participment. Rostov-on-Don, September 20–22, 2023. Novocherkassk: OOO "Lik", 2023. P. 276–281. EDN: QGUNCA
2. Belyaev S.D. Water Strategy 2020: objectives and results. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2022. № 1. С. 5–24. https://doi.org/10.35567/19994508_2022_1_1
3. Belyaev S. D., Kosolapov A. E., Shalikovskiy A. V. State Water Strategy: main principles of the structure and implementation mechanisms / Water resources in the conditions of global chellenges: environmental problems, management, and monitoring: proceedings of All-Russian scientific/practical conference with international participment. Rostov-on-Don, September 20–22, 2023. Novocherkassk: OOO "Lik", 2023. P. 233–238. EDN: SLCJTQ
4. Shashulovskaya E. A., Mosiyash S. A., Shashulovskaya O. V., *et al*. On the issue of the watercourses environmental status assessment in the conditions of anthropogenic pressing. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2021. No. 2. P. 106–120. https://doi.org/10.35567/1999-4508-2021-2-8; EDN: JLHDJZ
5. Popov A. N. On uncertainity of results of the mPC values application in assessment of a water body status. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2022. No. 4. P. 103–126. https://doi.org/10.35567/19994508_2022_4_7; EDN: UBHEBN
6. Pozdina E. A., Nosal A. P. Setting of reginal objectives of water quality (bassin of Chusovaya River as an example). *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2003. Vol. 5, № 3. P. 245–263.
7. Valiev V. S., Ivanov D. V., Khasanov R. R., Shamoyev D. E. Correction of water pollution specific combinatoric indecies with taing into account a bakground component. *Russian journal of applied ecology*. 2023. No. 1 (33). P. 16–20. https://doi.org/10.24852/2411-7374.2023.1.16.20; EDN: JFGMWG

Сведения об авторах:

Беляев Сергей Дагобертович, д-р геогр. наук, заместитель директора по научной работе, Уральский филиал, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; https://orcid.org/0000-0002-2277-4694; e-mail: belyaev@wrm.ru

Косолапов Алексей Евгеньевич, д-р техн. наук, директор, Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов (ФГБУ РосНИИВХ), Россия, 344037, г. Ростов-на-Дону, ул. Ченцова, 10а; https://orcid.org/0000-0002-0440-9036; e-mail: akosol@mail.ru

Поздина Елена Александровна, канд. техн. наук, директор, Уральский филиал, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», Россия, 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23; e-mail: nov16dec@mail.ru

About the authors:

Sergey D. Belyaev, Doctor of Geographical Sciences, Director for Academic Activities of Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection Ural Branch;

ul. Mira, 23, Ekaterinburg, 620049, Russia; https://orcid.org/0000-0002-2277-4694; e-mail: belyaev@wrm.ru

Aleksey E. Kosolapov, Doctor of Technical Sciences, Director, Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection (RosNIIVKh), ul. Chentsova, 10a, Rostov-on-Don; 344037, Russia; https://orcid.org/0000-0002-0440-9036; e-mail: akosol@mail.ru

Elena A. Pozdina, Candidate of Technical Sciences, Director, Russian Research Institute for Integrated Water Management and Protection Ural Branch; ul. Mira, 23, Ekaterinburg, 620049, Russia; e-mail: nov16dec@mail.ru

Поступила в редакцию / Received 14.01.2026.
Поступила после рецензирования / Revised 29.01.2026.
Принята к публикации / Accepted 03.02.2026.