

Е. О. Сторожева, А. В. Румянцева,  
Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

## АНАЛИЗ СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

The article deals with the problems of wastewater in the Russian Federation. The authors analyzed wastewater by years, by type of water body, by type of pollutants and by type of economic activity. Proposed measures to reduce the discharge of polluted wastewater.

В последние годы проблема сточных вод приобретает все большую остроту и актуальность во всем мире, в том числе и в Российской Федерации. В процессе хозяйственной деятельности современное общество потребляет большое количество воды, значительная часть которой в результате становится загрязненной самыми различными веществами. При их попадании в окружающую среду наносится огромный ущерб экологии, и поэтому они подлежат обязательной очистке.

Основным элементом использования воды являются сброс сточных вод. Это крупнейший по своим масштабам и сильнейший по интенсивности фактор антропогенного воздействия.

Основные показатели использования воды, а именно сброс сточных вод по Российской Федерации за период 2019–2021 годы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика основных показателей использования воды (сброс сточных вод) в целом по Российской Федерации за 2019–2021 годы, млн м<sup>3</sup>

Год	Сброшено сточных вод в поверхностные водные объекты			
	Всего	В т. ч.		
		Нормативно очищенных	Загрязненных	
	Всего		Из них без очистки	
2019	37666,6	2187,1	12599,9	2313,7
2020	34232,6	2690,9	11678,4	1912,9
2021	35539,8	2959,8	11579,8	1986,4

Составлено авторами по [1, 2, 3].

Объем сточных вод, сбрасываемых в природные поверхностные воды Российской Федерации, за трехлетний период сократился на 2126,8 млн м<sup>3</sup>, или

на 5,6 %. В тоже время произошло увеличение нормативно очищенных вод в 2021 году на 772,7 млн м<sup>3</sup>, что составило 35,3 %. Количество загрязненных вод уменьшилось на 1020,1 млн м<sup>3</sup>, однако остается до сих пор достаточно высокой величиной.

Объем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты представлен в таблице 2. Наибольший объем сброса сточных вод произошел в такие объекты как Каспийское, Азовское и Карское моря.

Таблица 2

Объем сброса сточных вод за период 2019–2021 годы в поверхностные водные объекты, млн м<sup>3</sup>

Наименование водного объекта	Сброшено сточных вод в водные объекты		
	2019	2020	2021
Каспийское море	12190,39	11163,0	11815,4
Азовское море	6312,11	5008,4	6878,6
Карское море	7521,14	7122,8	6858,2
Балтийское море	6431,02	5760,4	4912,9
Белое море	969,66	967,8	962,5
Охотское море	238,16	245,02	227,6
Черное море	467,76	441,61	495,2
Баренцево море	361,42	355,41	357,6
Море Лаптевых	757,77	726,27	706,7
Итого	23059,04	20027,28	26108,05

Составлено авторами по [1, 2, 3].

Исходя из данной таблицы видно, что произошло увеличение сброса сточных вод в поверхностные водные объекты в 2021 году на 12 %.

В 2021 году случаи экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) поверхностных пресных вод на территории Российской Федерации отмечались на 137 водных объектах в 582 случаях и случаи высокого загрязнения (ВЗ) – на 281 водном объекте в 1684 случаях. По 29 загрязняющим веществам и 6 показателям качества воды (рН, АСПАВ, БПК<sub>5</sub>, растворенному в воде кислороду, ХПК, запаху) уровень загрязнения превышал допустимые нормы. Это примерно на 10 % выше чем в 2020 году.

Суммарное количество случаев высокого загрязнения (ВЗ) и ЭВЗ достигло максимума за период 2019–2021 годы: отклонение годового значения показателя от среднего за 3 года составило 14 %. Как и в предыдущие годы, в 2021 году

максимальную нагрузку от загрязнения испытывали водные объекты бассейнов рек Волга и Обь, на долю которых приходилось 60 % всех случаев ВЗ и ЭВЗ [3].

Данные о сбросе загрязняющих веществ в составе сточных вод в поверхностные природные водоемы Российской Федерации за 2019–2021 года приведены в таблице 3. Анализ показал снижение сбросов по ряду веществ: сухой остаток 1319,1 тыс. т; бензол – 996,8 кг; нефть и нефтепродукты 483,2 т; калий – 11 935,9 т [1, 2, 3].

Таблица 3

Динамика сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод в поверхностные природные водные объекты РФ за 2019–2021 гг.

Загрязняющие вещества	2019	2020	2021
ХПК, т	317573	327819	348232
БПК полный, т	136853	131010	134211
Сухой остаток, тыс. т	7665,7	6707,4	6346,6
Бензол, кг	1166,2	40,4	169,4
Взвешенные вещества, т	178435	176139	197533
Сульфат–анион (сульфаты) (SO <sub>4</sub> ), тыс. т	1731,6	1696,8	4966,0
Нефть и нефтепродукты, т	2741,9	1451,4	2258,7
Лигносльфат аммония, т	700,8	701,0	1035,8
Калий (K <sup>+</sup> ), т	84899,7	59609,7	72963,8

Составлено авторами по [1, 2, 3].

Так же за рассматриваемый период произошло увеличение по некоторым показателям: ХПК – 30569 т; взвешенные вещества – 19098 т; сульфат–анион – 3234, 4 тыс. т.

Промышленные предприятия являются источником многих экологических проблем, в том числе связанных с утилизацией сточных вод. Технологические процессы производства большинства отраслей промышленности предполагают образование стоков, загрязненных самыми различными веществами. На сегодняшний день промышленное загрязнение сточных вод является одной из самых существенных угроз экологическому состоянию. Согласно действующему законодательству, промышленные предприятия должны в обязательном порядке использовать очистные сооружения, которые позволят исключить негативное влияние стоков. Однако это требование, к сожалению, далеко не всегда выполняется в полном объеме. Показатели загрязнений сбросов

промышленных объектов зачастую существенно превышают установленные нормативы. Как показывает практика, в большинстве случаев, это вызвано тем, что используются устаревшие как в моральном, так и в физическом отношении очистные сооружения, которые подлежат срочной реконструкции и модернизации.

В разрезе видов экономической деятельности наибольший объем сброса сточных вод в водоемы на 2021 года регистрируется по отрасли «Обрабатывающие производства» – 1 722,50 млн м<sup>3</sup>, что составило 48 % от общего объема, на втором месте «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» – 794,04 млн м<sup>3</sup> (таблица 4).

Таблица 4

Динамика объема сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты по видам экономической деятельности за 2019–2021 гг., млн м<sup>3</sup>

Вид экономической деятельности	2019	2020	2021	Снижение сброса
Всего	4389,23	3664,84	3 578,52	810,71
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	679,78	479,77	614,52	65,26
Добыча полезных ископаемых	687,57	495,99	447,46	240,11
Обрабатывающие производства	2088,64	1877,31	1722,50	366,14
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	933,24	811,77	794,04	139,2

Составлено авторами по [1, 2, 3].

За рассматриваемый период отмечено общее снижение сброса сточных вод по всем видам экономической деятельности на 810,71 млн м<sup>3</sup>.

Наибольший вклад в сокращение объемов сброса сточных вод внесли, по виду экономической деятельности «Обрабатывающие производства», снижение составило 366,14 млн м<sup>3</sup>.

Контроль состава и свойств сточных вод, сбрасываемых промышленными предприятиями осуществляется в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Защита водных ресурсов от истощения и загрязнения и их рационального использования для нужд народного хозяйства – одна из

наиболее важных проблем, требующих безотлагательного решения. Одним из основных направлений работы по охране водных ресурсов является внедрение новых технологических процессов производства, специального оборудования, модернизация существующих систем, переход на замкнутые (бессточные) циклы водоснабжения, где очищенные сточные воды не сбрасываются, а многократно используются в технологических процессах.

Охрана водных ресурсов включает в себя комплекс мер по повышению рациональности использования водных ресурсов, защите водных объектов от загрязнения и истощения. Среди мероприятий по сокращению сброса сточных вод можно выделить следующие:

- модернизация существующих или строительство новых локальных очистных сооружений;
- очистка сточных вод объекта с использованием очистных сооружений, принадлежащих третьим лицам;
- создание систем оборотного водоснабжения;
- внедрение технологий производства, обеспечивающих снижение концентрации загрязняющих веществ в сточных водах;
- совершенствование законодательства в области очистки сточных вод;
- более частая периодичность отбора и анализа проб сточных вод.

Анализ сброса сточных вод показал, что значительный объем сточных вод остается загрязненными. Множество вредных загрязняющих веществ и химических реагентов попадают в среду обитания вместе со сточными водами. С каждым годом снижается количество доступной чистой питьевой воды. Необходимо принимать меры по уменьшению сброса загрязненных сточных вод и устранению существующих проблем в данной области.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды на территории Российской Федерации в 2021 году». [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения: 09.04.2023).

2. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды на территории Российской Федерации в 2020 году». [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady/](http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/) (дата обращения: 02.04.2023).

3. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды на территории Российской Федерации в 2019 году». [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady/proekt\\_gosudarstvennogo\\_doklada\\_o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_rossiyskoy\\_federat2019/](https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/proekt_gosudarstvennogo_doklada_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federat2019/) (дата обращения: 09.04.2023).

E. O. Storozheva, A. V. Rummyantseva,  
*Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia*

## **ANALYSIS OF WASTEWATER DISCHARGES: PROBLEMS AND SOLUTIONS**