

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ASSESSMENT OF POLLUTION OF WATER BODIES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Д. А. Райх, студент

А. Н. Федоров, старший преподаватель

Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: Н. В. Вашукевич, кандидат биологических наук, доцент,
зав. кафедрой почвоведения, агроэкологии и химии им. проф. Н. А. Иванова

Аннотация

В данной статье рассматривается состояние водных объектов Российской Федерации за период 2009 - 2019 гг. Приведено описание поверхностных и подземных вод, проводится оценка загрязненности водных объектов России. И сравнение предоставленных государственными докладами данных о загрязнении и использовании гидросферы. Также особое внимание уделено загрязнителям отдельных рек.

Ключевые слова: водные ресурсы, загрязнение водных объектов, оценка загрязненности, водный сток, сточные воды, подземные воды.

Summary

This article discusses the status of the water bodies of the Russian Federation for the period 2009 - 2019. The description of surface and underground waters is given, the assessment of the contamination of water bodies in Russia is carried out. And comparison of data provided by state reports on pollution and use of the hydrosphere. Special attention is also paid to pollutants of individual rivers.

Keywords: water resources, pollution of water bodies, pollution assessment, water runoff, sewage, underground water.

Исторически водные объекты играли и играют центральную и многоплановую роль в развитии человеческой цивилизации. Согласно Водному кодексу РФ 2006 года «воды являются важнейшим компонентом окружающей природной среды, возобновляемым, ограниченным и уязвимым природным ресурсом, они используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на ее территории, обеспечивают экономическое, социальное, экологическое благополучие населения, существование животного и растительного мира». В последние годы происходит прогрессирующее ухудшение качества водной среды. Это представляет угрозу жизненно важным национальным интересам страны в областях экологической, продовольственной и национальной безопасности [1].

На примере государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации, будет рассмотрено, как менялись показатели загрязнений гидросферы от 2009 года к 2019 году.

На территории Российской Федерации суммарно протекает свыше 2,5 млн рек. Большинство из них (94,9 %) имеют длину 25 км и менее, число средних рек, длиной от 101

до 500 км, составляет 2833 (0,1 %), а число больших — 214 (0,008 %). На Рисунке 1 представлена карта-схема речного стока. Насчитывается более 2,7 млн озер с суммарной площадью водной поверхности около 408,9 тыс. км. Большинство озер (98 %) — небольшие (менее 1 км²) и мелководные (глубина 1-1,5 м), наиболее крупные озера — Ладожское, Онежское, Байкал, Ханка.

Водные ресурсы Российской Федерации

• в **2009** г. составили 4489 км³ в год (10% мирового речного стока, второе место в мире после Бразилии), в том числе свыше 4030 км³/год речного стока формируется на территории России. Это соответствует 230–235 тыс. м³/год на 1 км² территории и 28 тыс. м³/год на одного жителя. Средний сток из сопредельных территорий равен 227 км³/год.

• в **2014** г. составили 4623,0 км³, превысив среднее многолетнее значение на 8,5%. Большая часть этого объема – 4424,7 км³ – сформировалась в пределах России, и 198,3 км³ воды поступило с территорий сопредельных государств. В целом, водность рек на территории Российской Федерации в 2014 г. продолжила свой рост и превысила норму на 8,5%.

• в **2019** г. составили 4290,9 км³, превысив среднее многолетнее значение на 1,6 %. Большая часть этого объема 4060,6 км³ — сформировалась в пределах Российской Федерации, 230,3 км³ воды поступило с территорий сопредельных государств [4,5,6].

Водные ресурсы Российской Федерации значительно отличались как от средних многолетних значений, результаты приведены на рисунке 1.

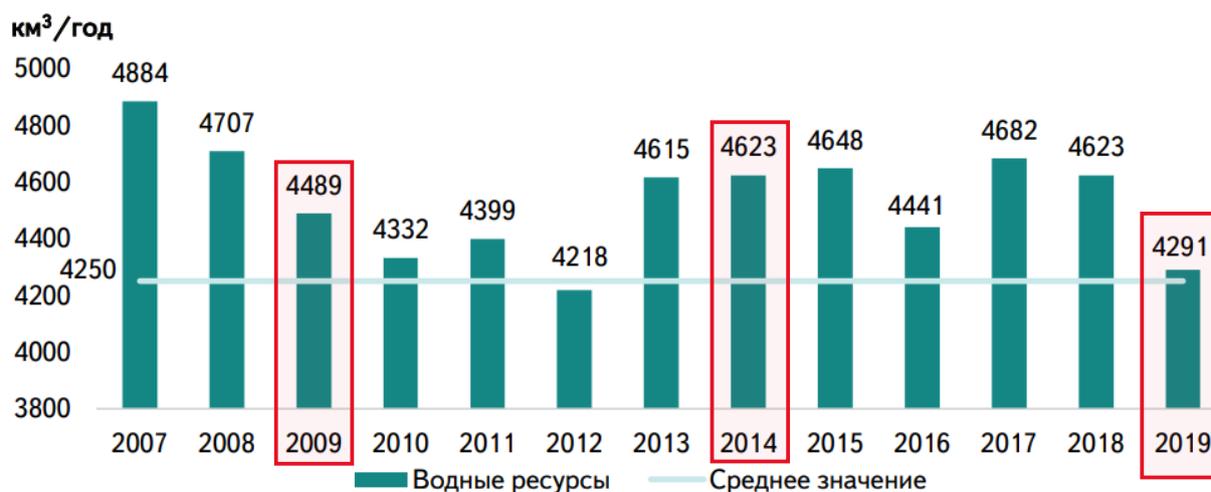


Рис. 1. Динамика водного стока в Российской Федерации, 2007-2019 гг.

Проведена классификация степени загрязненности воды, т. е. условное разделение всего диапазона состава и свойств поверхностных вод в условиях антропогенного воздействия на различные интервалы с постепенным переходом от «условно чистой» к «экстремально». Анализ динамики качества поверхностных вод на территории Российской Федерации выполнен на основе статистической обработки данных гидрохимической сети наблюдений Росгидромета и материалов Росводресурсов за **2009** г. по наиболее характерным для каждого водного объекта показателям. Качество поверхностных вод оценено с использованием комплексных оценок по гидрохимическим грязной. Оценка состояния пресноводных экосистем в **2014** г. осуществлялась на 164 водных объектах России, на 263 гидробиологических пунктах и 389 створах. Гидробиологические наблюдения включают в

себя изучение основных экологических сообществ: фитопланктона, зоопланктона, перифитона и зообентоса. Каждое из этих экологических сообществ наблюдается по целому ряду параметров. Большинство пунктов наблюдений расположено на слабозагрязнённых водоемах и водотоках (147 или 56%), а также на относительно чистых водных объектах (91 или 35%). Слабо наблюдениями охвачены водные объекты в городах с населением 500 тыс. и более человек, а также трансграничные и ценные нерестовые участки. Доля наблюдений на водных объектах крупных городов, трансграничных водных объектах, а также в заповедниках и национальных парках не превышает 9%. Согласно полученным оценкам в **2014** г. состояние наблюдаемых экосистем рек, озер и водохранилищ в России сохранятся на стабильном уровне, кардинальных изменений в таксономическом составе и структуре сообществ по сравнению с предыдущими годами наблюдений не выявлено. Отмечается улучшение состояния экосистем водных объектов в городах: Казань, Благовещенск, в реках верхнего и среднего течения Амура и его притоках, в том числе р. Зейя (включая Зейское вдхр.). Однако, поверхностные воды в г. Чита по-прежнему характеризуются как «загрязненные». Ухудшилось качество вод в г. Красноярск (р. Кача), в нижней Волге (рук. Ахтуба), отдельных реках Кольского полуострова.

В **2019** г. фоновое содержание ртути, свинца, кадмия в поверхностных водах большинства фоновых районов Российской Федерации соответствовало интервалам величин, наблюдаемых в последние годы, и составило для ртути 0,11-1,36 мкг/л, свинца 0,39-2,46 мкг/л, кадмия 0,04-0,09 мкг/л. На Азиатской территории Российской Федерации фоновые концентрации тяжелых металлов, как правило, ниже, чем на европейской части. В 2019 г. концентрации суммы изомеров ДДТ в поверхностных водах большинства фоновых территорий составили 51,3-154,7 нг/л. Концентрации γ -ГХЦГ составили от 2 до 69,4 нг/л. По данным сети СКФМ в течение последних 10 лет сохраняется тенденция стабилизации фонового содержания тяжелых металлов, пестицидов, ПАУ в поверхностных водах [4,5,6].

Объем сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты, увеличивается. При этом сброс загрязненных сточных вод возрос. Основной объем загрязненных сточных вод сброшен водопользователями, относящимися к разделам ОКВЭД “Производство и распределение электроэнергии, газа и воды” (54,3%) и “Обрабатывающие производства” (16,5%). Объем нормативно очищенных сточных вод уменьшился. Данные о сбросе загрязняющих веществ со сточными водами приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Сброс основных загрязняющих веществ
со сточными водами в водоемы.**

	2009		2019	
Нефтепродукты, тыс. т	3,1	Объем сброса сточных вод, млрд. м ³ в составе сточных вод сброшено:	37,7	
Взвешенные вещества, тыс. т	311,9		сульфатов, млн т	1,7
Фосфор общий, тыс. т	22,6		хлоридов, млн т	6,7
Фенолы, тыс. т	0,03		нитрат-анионов (NO ₃), тыс. т	368,0
СПАВ, тыс. т	2,1		жиров (природного происхождения) и масла таллового, тыс. т	1,8
Соединения меди, тыс. т	0,1		фенола, т	15,1
Соединения железа, тыс. т	7,3		свинца, т	5,0

Соединения цинка , тыс. т	0,6		ртути и ее соединений, т	0,01
---------------------------	-----	--	--------------------------	------

При помощи государственных докладов РФ мы так же можем рассмотреть пример наиболее загрязненной реки России – р. Охта. На протяжении десятилетий самым загрязненным притоком р. Нева, оцениваемым как «грязный», сохраняется р. Охта в створе г. Санкт-Петербург (рис. 3.31), где в 2020 г. были зарегистрированы 13 случаев высокого загрязнения воды соединениями марганца (до 31-48 ПДК) [2].

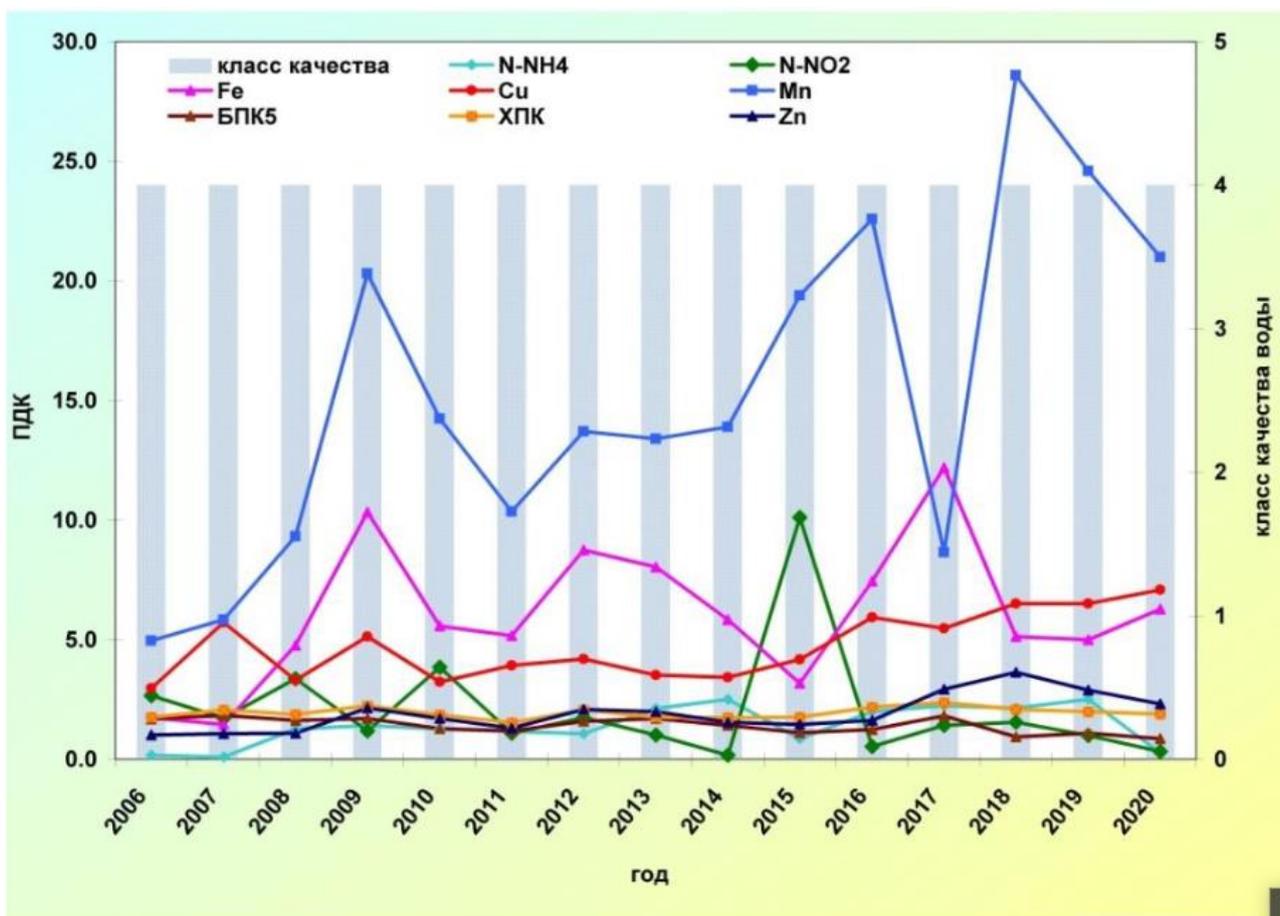


Рис. 2 Изменение среднегодовых концентраций отдельных ингредиентов и качества воды р. Охта, 0,05 км выше устья, в черте г. Санкт-Петербург

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод на территории Российской Федерации по данным государственного мониторинга состояния недр (ФГБУ «Гидроспецгеология») составляют 870,3 млн м³ / сут. Основное количество ресурсов (77 %) сосредоточено в четырех округах: Северо-Западном, Уральском, Сибирском и Дальневосточном. Преобладающее количество ресурсов подземных вод оценено в Сибирском округе (28,9 %), минимальное — в Южном округе (2,1 %). По субъектам Российской Федерации прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод распределены очень неравномерно, изменяясь от 0,1 до 94,7 млн м³ / сут. Максимальное количество ресурсов сосредоточено на территориях Ханты-Мансийского автономного округа (94,7), Республики Коми (69,3), Томской области (59,7) и Камчатского края (50,0), минимальное – на территории Мурманской области (0,37), республик Карелия (0,13) и Калмыкия (0,11).

По сбросам загрязняющих веществ, по их количеству и компонентному составу преобладают предприятия разных видов промышленности, чаще всего металл добывающей, металлургической, металлообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, химической, химико-биологической, фармацевтической, оборонной, предприятий энергетики, жилищно-коммунального хозяйства, стоки сельскохозяйственных предприятий и др.

Поступление в водные объекты сточных вод большинства видов промышленного и коммунального хозяйства является одной из причин их загрязнения минеральными, биогенными и органическими веществами, многие из которых токсичны, а также эвтрофирования отдельных водных объектов, в первую очередь водохранилищ. Современный уровень очистки сточных вод недостаточен [3].

За период с **2000-2010** гг. прослеживался рост запасов подземных вод с 88,7 до 95,8 млн м³/сут (7,4 %). Начиная с **2010** г. по **2019** г. отмечается сокращение общих запасов по Российской Федерации в целом на 13,9 млн м³ /сут, что обусловлено проведением региональных работ по приведению ресурсной базы питьевых и технических подземных вод в соответствие с современными требованиями нормативно-правовой базы. В сравнении с прошлым годом количество запасов подземных вод не изменилось.

Можно отметить, что в подземных водах при промышленном типе загрязнения обнаруживается практически весь перечень выявленных загрязняющих веществ как неорганических, так и органических; при сельскохозяйственном типе загрязнения наблюдаются преимущественно соединения азота, пестициды; при коммунальном типе загрязнения — соединения азота, железо, марганец, хлориды, фенолы; при загрязнении некондиционными природными водами – хлориды, сульфаты, железо, марганец, фтор, стронций. На участках загрязнения подземных вод, сформировавшихся под влиянием промышленных объектов (промышленный тип загрязнения), преобладают содержания загрязняющих веществ в диапазоне 10-100 ПДК, максимальные значения достигают 1000 ПДК и более [4; 5; 6].

Таким образом, анализ качества поверхностных вод по бассейнам крупных рек показывает, что водные объекты на территории страны испытывают серьезную антропогенную нагрузку, выражающуюся в поступлении в них загрязненных сточных вод из различных источников. В большинстве своем качество вод водных объектов не улучшается, так как практически не вводятся новые мощности очистных сооружений, не производится реконструкция существующих, имеющих большой износ и устаревшие технологии очистки. Качество вод большинства поверхностных водоемов страны не отвечает установленным нормативам. Главными загрязняющими веществами для гидросферы являются нефтепродукты, фенолы, легко окисляемые органические вещества, соединения меди и цинка, аммонийный и нитратный азот.

Библиографический список

1. Ваганов А. Г. Водные проблемы цивилизации // Энергия: экономика, техника, экология. 2018. N 7. С. 52-56.
2. Состояния и загрязнения окружающей среды в российской федерации за 2020 год // Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (росгидромет).
3. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество // Водный кадастр российской федерации. СПб.

4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2009 году» [Электронный ресурс]. Режим доступа: Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2009 году» – Минприроды России (mnr.gov.ru).

5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году» [Электронный ресурс]. Режим доступа: Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году» – Минприроды России (mnr.gov.ru).

6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году» [Электронный ресурс]. Режим доступа: Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году – Минприроды России (mnr.gov.ru).