

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 33:628.3

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИИ В ЦИФРАХ СТАТИСТИКИ

© О.А. Медведева, К.В. Федорова

Аннотация. Экология водных ресурсов определена как приоритетное направление развития Российской Федерации. Отражены результаты научного исследования объемов загрязнения поверхностных водных ресурсов сточными водами с применением методов статистики. Данный фактор в процессе аналитической работы определен как оказывающий наибольшее влияние на состояние водных ресурсов. Рассмотрена динамика объемов сточных вод, осуществлен прогноз показателя в краткосрочном периоде, а также выделены меры по улучшению экологии водных ресурсов и снижению объемов сточных вод.

Ключевые слова: экология; сточные воды; водные объекты; статистический анализ

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г., экология выделена как одно из направлений стратегического развития России. Правительству Российской Федерации при разработке национального проекта в сфере экологии необходимо обеспечить ряд целей, одной из которых является экологическое оздоровление водных объектов¹.

Когда чего-то много или в избытке, то ценность такого богатства значительно занижается, а значит, и внимание к его сохранению. Это можно в полной мере отнести к водным запасам России. Сброс стоков в 90 % случаев производится без должной очистки, а иногда и вообще без оной. Это обуславливает повышенное внимание органов государственной власти к проблемам экологии водных ресурсов страны [1].

Одним из наиболее обсуждаемых событий в сфере природопользования на данный момент можно назвать введение нового законодательства, а именно – дополнение Налогового кодекса Российской Федерации новой главой «Экологический налог» с 1 января 2019 г. На данном этапе

¹ О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 г.: указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204. Доступ из СПС КонсультантПлюс.

проводятся публичные обсуждения в отношении текста проекта нормативного правового акта и антикоррупционная экспертиза².

Загрязнение воды – глобальная проблема современного мира. Основными ее загрязнителями выступают нефть и нефтепродукты, сложные органические соединения и тяжелые металлы. Одним из главных показателей, характеризующих степень загрязненности водоемов России, является объем выброса сточных вод.

Все сточные воды по источнику их образования подразделяются на результаты деятельности в сфере сельского хозяйства, производственные, хозяйственно-бытовые и поверхностный стоки. В свою очередь, группа производственных сточных вод распределяется между основными видами экономической деятельности.

Структура совокупного объема сброса сточных вод в России в 2016 г. по видам экономической деятельности представлена на рис. 1³.

Следует отметить, что наибольшее загрязнение осуществляется предприятиями, занимающимися производством и распределением электроэнергии, газа и воды. Это вызвано тем, что для производства электрической энергии наиболее широко используются уголь, природный газ, нефть и атомная энергия. Продукты разложения вышеназванных энергопотенциальных ресурсов оказывают негативное воздействие на состояние водных ресурсов страны⁴.

Основными источниками загрязнения являются промышленные предприятия, очистные сооружения которых устарели до 70 % и не справляются со своими функциями. То же можно сказать и о коммунальных предприятиях водоснабжения и канализации. Значительное количество населенных пунктов, расположенных по берегам рек, вообще не имеют очистных сооружений, и бытовые стоки попадают прямо в реки [2].

Обратимся к исследованию динамики показателя объема сброса загрязненных вод в Российской Федерации в целом и в разрезе федеральных округов по состоянию на 1 января 2017 г. Для этого рассчитаем основные показатели динамики (за базу сравнения взят 2000 г.). Результаты расчетов представлены в табл. 1 [3].

Анализируя показатели, приведенные в табл. 1, можно сделать вывод: объем загрязненных сточных вод в целом по стране и округам за рас-

² Федеральный портал проектов нормативных правовых актов: официальный сайт. URL: <http://regulation.gov.ru/projects#> (дата обращения: 12.09.2018).

³ Федеральная служба по надзору в сфере природопользования: официальный сайт. URL: <http://rpn.gov.ru> (дата обращения: 15.09.2018).

⁴ Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации: официальный сайт. URL: <http://www.mnr.gov.ru> (дата обращения: 15.09.2018).

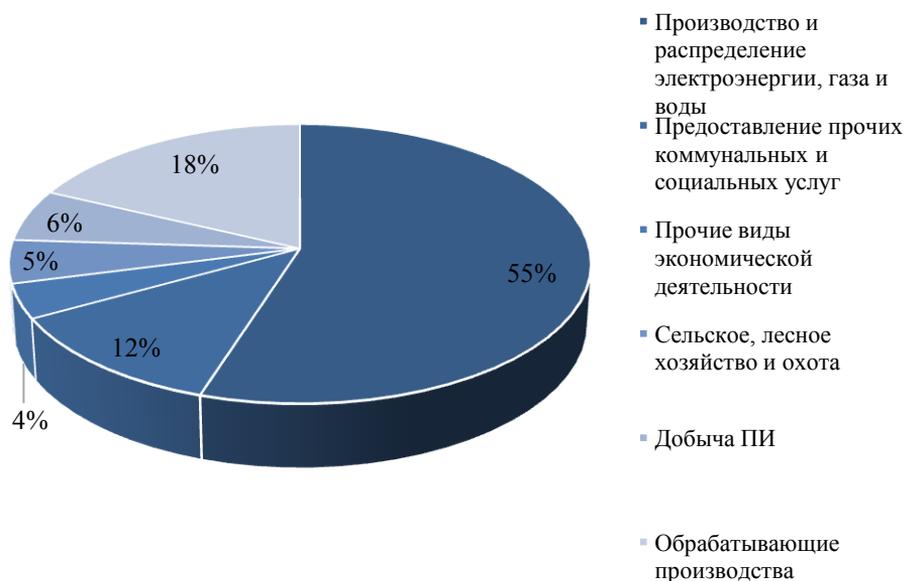


Рис. 1. Структура совокупного объема сброса сточных вод в России в 2016 г. по видам экономической деятельности, %

Таблица 1

Расчет базисных показателей динамики объема сброса загрязненных вод в Российской Федерации и по округам за 2000–2016 гг.

РФ и федеральные округа	Базисные показатели			
	Абсолютный прирост, млн м ³	Темп роста, %	Темп прироста, %	Абсолютное значение одного процента прироста (снижения), млн м ³
Российская Федерация	-1797	89,12	-10,88	165,17
Центральный ФО	-574	84,74	-15,26	37,61
Северо-Западный ФО	-369	88,05	-11,95	30,88
Южный ФО	-68	95,3	-4,7	14,47
Северо-Кавказский ФО	-26	93,33	-6,67	3,9
Приволжский ФО	-481	83,32	-16,68	28,84
Уральский ФО	496	126,67	26,67	18,6
Сибирский ФО	-564	74,57	-25,43	22,18
Дальневосточный ФО	-212	75,63	-24,37	8,7

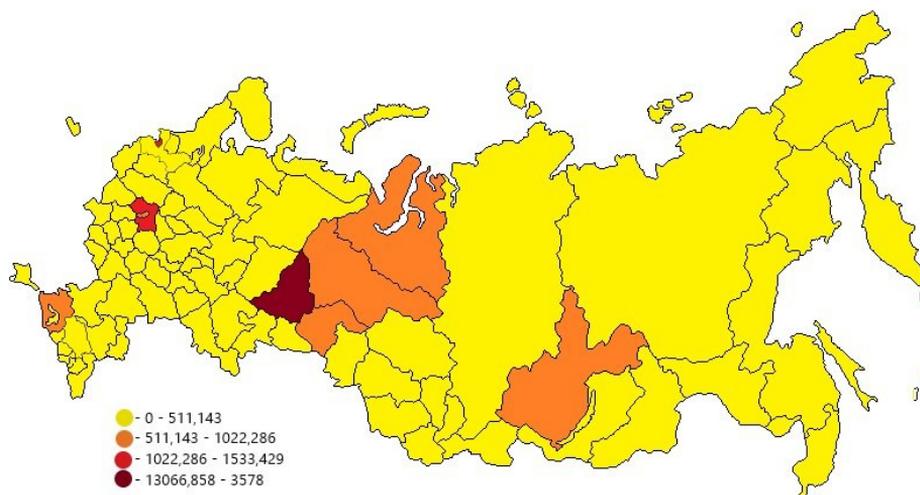


Рис. 2. Группировка регионов России по объему выброса сточных вод в поверхностные водные объекты за 2016 г., млн м³

смаатриваемый период в абсолютном и относительном выражении снижается. Исключение составляет только Уральский федеральный округ.

Указанный федеральный округ выделяется наиболее развитой по России нефте-, газо- и горнодобывающей промышленностью. Ведущую роль в экономике играет топливная промышленность, в Уральском федеральном округе сосредоточена большая часть нефтегазовых ресурсов России. Отсюда и высокий объем загрязненных сточных вод. Этими же факторами можно обосновать и другие показатели: высокий темп роста (126,67 %), положительный темп прироста загрязнения сточными водами поверхностных водных объектов [4].

Для обобщения данных о сбросе загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты регионы России были сгруппированы в 7 групп, но рассматриваемые регионы вошли только в 4 из 7 групп. Представим полученные результаты группировки на картограмме (рис. 2).

Графический анализ данных группировки регионов подтверждает выводы, сделанные на основе расчетов показателей динамики. Как было отмечено, среди федеральных округов аномальные показатели характерны для Уральского ФО. На картограмме мы видим, что большинство из регионов, относящихся ко 2-й группе, входят в состав указанного ФО. Кроме того, Пермский край, отнесенный к 7-й группе регионов, географически прилегает к Уральскому ФО.

Таблица 2

Корреляционная матрица влияния факторов на сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты

	y	x_1	x_2	x_3
y	1			
x_1	-0,315999694	1		
x_2	-0,136233208	0,127477359	1	
x_3	-0,975342351	0,214328822	0,03103516	1

Для выявления факторов, имеющих наибольшее влияние на сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты (млн м³), были выбраны следующие показатели:

- x_1 – ввод в действие мощностей на станциях для очистки сточных вод, тыс. м³;
- x_2 – ввод в действие мощностей систем оборотного водоснабжения, тыс. м³;
- x_3 – объем затрат на сбор и очистку сточных вод, млн руб.⁵

Составим корреляционную матрицу влияния данных факторов на сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты (табл. 2).

Анализируя данные табл. 2, можем сделать вывод, что наибольшее влияние на сброс загрязненных сточных вод имеет объем затрат государства на их сбор и очистку.

Все парные коэффициенты корреляции отрицательные, что говорит об обратной зависимости между результативным и факторными признаками.

На основе данных табл. 2 для регрессионного анализа выберем показатель x_3 – объем затрат на сбор и очистку сточных вод, так как он имеет наибольшую корреляцию с результативным признаком ($r = -0,975$).

Анализируя рассчитанные коэффициенты, можем сказать, что связь между признаками весьма высокая (R множественный = 0,975). Кроме того, 95,1 % изменений сброса загрязненных сточных вод в поверхност-

⁵ Регионы России. Социально-экономические показатели 2017 г. и 2010 г. // Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (дата обращения: 15.09.2018).

Прогноз методом аналитического выравнивания

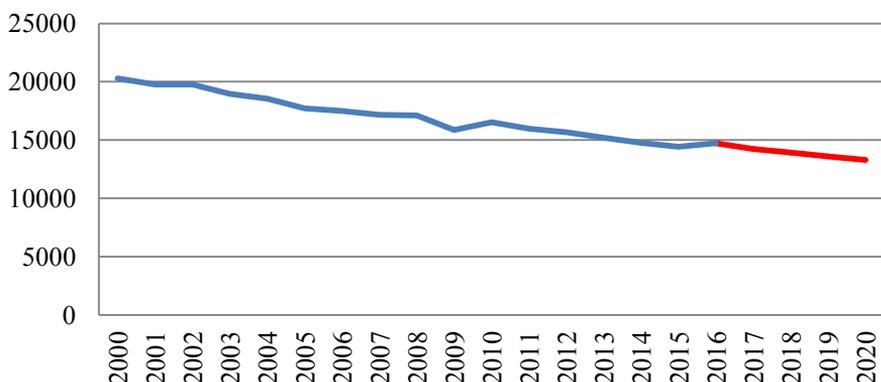


Рис. 3. Прогноз ряда динамики сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты на 2017–2020 гг.

Получаем уравнение:

$$y = 20684,0 - 0,026x_3.$$

ные водные объекты обусловлены изменениями размера затрат на их сбор и очистку.

Данное уравнение показывает, что с увеличением затрат на 1 млн руб. сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты снизится на 0,026 млн м³. Модель прошла проверку по *F*-критерию Фишера и *t*-критерию Стьюдента и может считаться адекватной [5].

Таким образом, в период с 2003 по 2016 г. на снижение сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты повлияло, что вполне логично, увеличение затрат на сбор и очистку сточных вод.

Завершающим этапом исследования проведем анализ трендов и экстраполяцию ряда динамики для оценки перспектив развития страны в сфере водопользования. Рассмотрим тенденции развития явления с помощью метода аналитического выравнивания ряда. Результаты прогноза представлены на рис. 3.

За анализируемый период устанавливается устойчивый тренд на снижение объема загрязнения сточных вод. В последующие годы предполагается сохранение выявленной нисходящей тенденции.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что ситуация в стране в части загрязнения поверхностных водных объектов в целом улучшается. Но, стоит отметить, что анализ показал слабую зависимость между загрязнением поверхностных водных объектов с вводом в действие мощностей на станциях для очистки сточных вод. Отсюда возникает необходимость более эффективного использования данных мощностей и их обновление.

Прогноз объема загрязненных сточных вод показал, что при нормальном сценарии их сброс снизится к 2020 г. на 9,5 %. Достижение такого результата возможно за счет следующих мероприятий, проведенных на уровне государства:

- 1) принятие новых нормативно-правовых актов, регулирующих практическую деятельность природопользователей в части охраны окружающей среды и отчетности;
- 2) лицензирование видов деятельности, потенциально опасных для окружающей среды, жизни и здоровья людей;
- 3) экологическое просвещение населения [6].

Для регионов, относящихся к группе с наиболее высоким уровнем загрязнения водных ресурсов (а именно для регионов Уральского федерального округа и Пермского края), необходимо следующее.

1. Проводить работы по сохранению целостности экосистемы за счет ведения хозяйственной деятельности на основе принципа, предусматривающего охрану водных экосистем, включая живые ресурсы и их эффективную защиту от любых видов деградации в пределах водного бассейна.
2. Осуществлять мероприятия по охране здоровья населения, что предусматривает не только снабжение питьевой водой, не содержащей патогенных микроорганизмов, но и борьбу с переносчиками инфекции в водной среде.
3. Развивать человеческий потенциал, являющийся необходимым фактором для налаживания деятельности по регулированию качества воды.

Список литературы

1. Кузьмичева С.В. Сброс сточных вод в ЦСВ абонентами: что изменится // Экология производства. 2018. Вып. 9. URL: <http://www.ecoindustry.ru/magazine/archive/viewdoc/2018/9/4252.html> (дата обращения: 12.09.2018).
2. Нуриева Л.Р. Использование поверхностных сточных вод // Экология производства. 2018. Вып. 10. URL: <http://www.ecoindustry.ru/magazine/archive/viewdoc/2018/10/4283.html> (дата обращения: 15.09.2018).

3. *Мазуркин П.М.* Статистическая экология. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. 308 с.
4. *Бабаина М.С.* Статистический анализ показателей состояния и охраны окружающей среды Российской Федерации // Синергия наук. 2017. Т. 1. № 18. С. 565-573.
5. *Черемисина Н.В., Медведева О.А., Федорова К.В.* Экономико-статистический анализ экологического состояния водных ресурсов Российской Федерации // Экономический анализ: теория и практика. 2018. Т. 17. № 9 (480). С. 1729-1744. DOI 10.24891/ea.17.9.1729.
6. *Садовникова Л.К.* Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении. М.: Высш. шк., 2006. 334 с.

Поступила в редакцию 02.10.2018 г.

Отрецензирована 01.11.2018 г.

Принята в печать 10.11.2018 г.

Информация об авторах:

Медведева Ольга Александровна – магистрант по направлению подготовки «Экономика». Тамбовский государственный университет им. Г.П. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: olya.me2012@yandex.ru

Федорова Кристина Вячеславовна – студентка института экономики, управления и сервиса. Тамбовский государственный университет им. Г.П. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: kristina060198@yandex.ru

ANALYSIS OF RUSSIA WATER RESOURCES CONTAMINATION IN STATIC DATA

Medvedeva O.A., Master`s Degree Student in “Economy” Programme. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: olya.me2012@yandex.ru

Fedorova K.V., Student of Economics, Management and Service Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: kristina060198@yandex.ru

Abstract. Ecology of water resources defined as one of the priority directions of development of the Russian Federation. As part of the study we reflect the results of surface-water contamination level by wastewater with the use of statistical methods. In the process of analytical work we defined this factor as exerted a strong influence over the state of water resources. We also consider the dynamics of wastewater volumes, carry out the forecast of the indicator in the short-term period, as well as highlight the measures to improve the ecology of water resources and reduce the volume of wastewater.

Keywords: ecology; waste water; water bodies; statistical analysis

Received 2 October 2018

Reviewed 1 November 2018

Accepted for press 10 November 2018