

## Статистический анализ затрат на охрану окружающей среды в России

Рафкат Сахиевич Гайсин,  
Юлия Николаевна Романцева,  
Александр Евгеньевич Ульяновкин

Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва,  
Россия

*Актуальность исследования обусловлена особой остротой проблемы состояния и охраны окружающей среды (ООС) в России. ООС оценивается в настоящее время как неблагоприятное, причем данный факт признается как научным сообществом, так и на государственном уровне. Все это определяет необходимость комплексного исследования затрат, направленных на охрану окружающей среды и имеющих целью улучшение экологической ситуации. Одной из основных задач настоящей статьи являлось проведение соответствующего статистического анализа как в целом по России, так и по отдельным регионам. При этом были всесторонне проанализированы показатели объемов, структуры и динамики природоохранных расходов, изучена дифференциация субъектов Российской Федерации по уровню затрат и факторы, оказывающие влияние на их величину. С применением эконометрического моделирования были выявлены характеристики воздействующих на окружающую среду факторов, позволившие обосновать некоторые направления совершенствования природоохранной деятельности.*

*В результате исследования, в частности, была определена достаточно тесная взаимосвязь между ростом экономики, с одной стороны, и образованием отходов производства и потребления с другой. Одновременно было установлено, что темпы роста валового внутреннего продукта (ВВП) существенно ниже прироста образования отходов, что объясняется целым рядом причин, в том числе бюджетного характера. Данная ситуация, в свою очередь, отразилась на показателе, измеряющем соотношение затрат на охрану окружающей среды с ВВП. Наблюдаемая ситуация с весьма медленным снижением, стабилизацией или даже ростом негативного воздействия на окружающую среду со стороны хозяйствующих субъектов в целом ряде регионов страны и по конкретным показателям, также как увеличение образования бытовых отходов в домохозяйствах (то есть фактически у населения) требует адекватного повышения затрат предприятий и бюджетов всех уровней управления на охрану окружающей среды и рационализацию природопользования. Это в принципе ведет к росту издержек на производство продукции и вызывает необходимость перераспределения расходов бюджета из производственно-социальной сферы в природоохранную область. Использование эконометрического моделирования для выделения факторов, оказывающих влияние на уровень затрат по регионам, показал, в какой мере их величина зависит, прежде всего, от плотности проживания населения и фактических характеристик состояния окружающей среды.*

*Ключевые слова:* статистический анализ, окружающая среда, затраты на охрану окружающей среды, эконометрическое моделирование.

*JEL:* C13, C38, Q56, Q57, Q58.

*doi:* <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-1-85-96>.

*Для цитирования:* Гайсин Р.С., Романцева Ю.Н., Ульяновкин А.Е. Статистический анализ затрат на охрану окружающей среды в России. Вопросы статистики. 2020;27(1):85-96.

## Statistical Analysis of Environmental Protection Expenditures in Russia

Rafkat S. Gaysin  
Yulia N. Romantseva  
Alexander E. Ulyankin

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

*The topical relevance of this study lies in the current state of the environment in Russia. It is assessed as unfavorable, and this fact is recognized both by the scientific community and at the state level, which determines the need for an integrated study of costs aimed at protecting the*

environment and improving the ecological situation. One of the article's objectives was to conduct an appropriate statistical analysis both for Russia as a whole and for selected regions. For that purpose, the volumes, structure, and dynamics of environmental protection expenditures and some factors affecting their value were comprehensively studied; the differentiation of the Russian regions by the level of expenditures was examined. The authors substantiated the areas of environmental protection based on econometric modeling.

This study, in particular, revealed a fairly close relationship between economic growth and the generation of both production and consumption wastes. At the same time, it was established that the country's gross domestic product (GDP) growth rate is significantly lower than the growth in waste generation, which is explained by several reasons, including budgetary ones. This situation, in turn, was reflected in the ratio of environmental protection costs to GDP. The observed situation of a very slow reduction, stabilization or even growth of the negative impact of economic entities on the environment in a number of regions of the country and for specific indicators, as well as an increase in the generation of household waste (i.e. among the population), requires an adequate increase in the costs of enterprises and budgets of all levels aimed at environmental protection and rationalization of environmental management. This in principle leads to an increase in production costs and calls for a redistribution of budget expenditures from the production and social sphere to the environmental sector. The use of econometric modeling to highlight the factors that influence the level of costs by region has shown that their value depends primarily on the population density and the actual state of the environment.

**Keywords:** statistical analysis, environment, environmental protection expenditures, econometric modeling.

**JEL:** C13, C38, Q56, Q57, Q58.

**doi:** <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-1-85-96>.

**For citation:** Gaysin R.S., Romantseva Yu.N., Ulyankin A.E. Statistical Analysis of Environmental Protection Expenditures in Russia. *Voprosy Statistiki*. 2020; 27(1):00-00. (In Russ.)

## Введение

В настоящее время неблагоприятное состояние окружающей среды является одной из важнейших социально-экономических проблем России, что отмечается на самом высоком уровне. Так, в Стратегии экологической безопасности нашего государства утверждается, что «состояние окружающей среды на территории Российской Федерации, где сосредоточена большая часть населения страны, производственных мощностей и наиболее продуктивные сельскохозяйственные угодья (составляют около 15% территории страны), оценивается как неблагоприятное по экологическим параметрам»<sup>1</sup>.

Как отмечается в документе, из 146,8 млн человек всего населения России 109 млн человек проживает в неблагоприятных экологических условиях, подвергаясь существенному негативному воздействию объектов промышленности, транспорта и иных отраслей. Ежегодно в атмосферу выбрасывается в среднем 32 млн т загрязняющих веществ, в том числе от стационарных источников - более половины этой величины. При этом по данным за 2018 г., к видам эконо-

мической деятельности, на которые приходится наибольшая доля загрязнения, относятся добыча полезных ископаемых (28,4% всех выбросов) и обрабатывающие производства (22,0%).

Ситуация с загрязнением водных ресурсов, к сожалению, не лучше. Так, по данным Росстата, в 2018 г. из 40,1 млрд куб. м сточных вод, сброшенных в природные поверхностные водные объекты, свыше 13,1 млрд куб. м, или почти треть от общего объема, составляли загрязненные сточные воды, то есть стоки, содержание вредных веществ в которых было выше установленных нормативов. Порядка 25 млрд куб. м (62%) относились к нормативно-чистым сточным водам - преимущественно вода, использованная в теплоэлектростанциях для охлаждения энергоагрегатов; стоки, сброшенные с рисовых полей; и т. п. Нормативно-очищенные воды составляли чуть более 2 млрд куб. м, или лишь 5% от всей величины сброшенных в водоемы сточных вод<sup>2</sup>.

## Формулировка целей и задач исследования

Поскольку текущая экологическая ситуация в стране по многим показателям не улучшается или

<sup>1</sup> Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года. Утв. Указом Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 г. № 176.

<sup>2</sup> Основные показатели охраны окружающей среды/Стат. бюллетень. М.: Росстат, 2019 г. и др.

улучшается весьма медленно и протеворечно, то важнейшим, своего рода собирательным, видом деятельности в экономике выступает охрана окружающей среды (ООС) [1]. Целью предлагаемого исследования является комплексный статистический анализ экологической ситуации в России и затрат на ООС. Комплексный подход в анализе предполагает необходимость исследования объекта с разных сторон, то есть системно [2, 3]. С этой точки зрения ставятся и решаются следующие главные задачи:

- дать оценку расходов на ООС, расширить и углубить представления об их направлениях и структуре;
- выявить новые тенденции в динамике природоохранных затрат;
- выделить факторы, оказывающие влияние на объем рассматриваемых расходов;
- обосновать направления воздействия на величину затрат для улучшения экологической ситуации в стране.

Среди отправных аспектов, положенных в основу настоящей статьи, особое место занимает следующий факт. По мере развития или даже стагнации экономики страны, основанной на интенсивном использовании природных ресурсов без адекватного учета экологических последствий, должно неизбежно происходить обострение проблемы загрязнения и деградации окружающей среды. В связи с этим также неизбежно будет возрастать необходимость увеличения затрат на ООС, включая расходы на рационализацию природопользования и природовосстановление.

### Данные и методология

В соответствии с Федеральным законом охрана окружающей среды представляет собой деятельность, направленную на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий. Она осуществляется органами государственной власти Российской Федерации всех уровней управления, общественных объединений, некоммерческих организаций, юридических и физических лиц.

Статистический анализ экологической ситуации, а также затрат на охрану окружающей среды основывается на официальной статистической информации, получаемой из Росстата, а также от других министерств и ведомств, деятельность которых связана с природопользованием, экологическим контролем и ООС (в частности, от Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации и от подведомственных ему Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федерального агентства лесного хозяйства, Федерального агентства водных ресурсов, Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, а также от государственных органов иной подчиненности, то есть от Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, Федерального агентства по рыболовству и др.)<sup>4</sup>.

Затраты на ООС представляют собой совокупность издержек государства (включая расходы на казенных объектах), частных предприятий различных видов деятельности, а также индивидуальных предпринимателей, имеющих целевое природоохранное значение (то есть направленных полностью или в подавляющей степени на цели ООС, природосбережения и природовосстановления). Рассматриваемые издержки включают целевые инвестиции в основной капитал, текущие расходы (издержки на содержание и эксплуатацию) плюс затраты на капитальный ремонт соответствующих сооружений и оборудования; операционные бюджетные расходы, обеспечивающие повседневную работу государственных структур, деятельность которых связана с ООС (прежде всего, в области планирования соответствующих мероприятий, а также надзора и контроля за их реализацией и др.), а также на ряд иных аспектов природоохранных действий. В частности, в состав совокупности природоохранных затрат государства также входят расходы на содержание особо охраняемых природных территорий, на защиту и воспроизводство животного мира, на целевые научные исследования и разработки, на образование в сфере охраны окружающей среды и др.

По мнению авторов данной статьи, в принципе и в соответствии с требованиями системы национальных счетов и вспомогательной к ней Сис-

<sup>3</sup> Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29.07.2018) «Об охране окружающей среды».

<sup>4</sup> Охрана окружающей среды в России. 2018: Стат. сб. / Росстат. М., 2018. 125 с.

темы природно-экономического учета (СПЭУ) издержки по осуществлению природоохранной деятельности должны быть учтены также по домашним хозяйствам и некоммерческим организациям, обслуживающим домашние хозяйства (НООДХ). Однако в Российской Федерации такой учет и статистические наблюдения пока не проводятся.

Отметим, что российская статистика непрерывно совершенствуется в соответствии с международными стандартами; при этом ставится задача максимальной сопоставимости статистических данных на международном уровне. В частности, осуществляется перманентная работа по уточнению источников статистической информации и ведомств, ответственных за ее сбор, разработку и представление в обобщенном виде; развивается сама технология получения необходимого минимума сведений; совершенствуется методология прямых и косвенных расчетов конкретных показателей и др. В отечественной статистике происходит расширение применения административных данных, получаемых государственными органами и различными негосударственными структурами в связи с осуществлением возложенных на них регистрационных, разрешительных, контрольно-надзорных, маркетинговых, рейтинговых и других функций без предоставления данных какими-либо хозяйствующими субъектами по формам федерального статистического наблюдения (см., например, [4]).

В Российской Федерации статистическое наблюдение за расходами на ООС по видам и направлениям природоохранной деятельности, а также по ее компонентам развивалось поэтапно. Характерно, что в их основе лежали и продолжают во многом лежать мероприятия, осуществленные в условиях СССР в конце 1970-х годов. Что касается периода с начала 1990-х годов, то здесь следует отметить Методологические рекомендации по формированию суммарной величины затрат на ООС в рамках комплекса экологического учета, разработанные и утвержденные в 2001 г. Этот документ далее подвергался неоднократной существенной корректировке и актуализации (в частности, в 2003 и 2007 гг.). В 2013 г. были утверждены и начали широко использоваться в системе органов государственной статистики страны Методологические рекомендации по расчету индекса физического объема природоохранных расходов [5].

Указанной последовательностью и поэтапной постепенностью формирования организационно-методологических подходов к рассматриваемой проблеме во много объясняется то, что соответствующие динамические ряды имеют длину рассматриваемого и в целом достаточно ограниченного периода. Кроме того, определенные проблемы возникали и возникают из-за изменений в отраслевых классификационных группировках (в группировках видов экономической деятельности) в отечественной статистике в последние десятилетия. В этой связи в настоящей статье анализируются данные, характеризующие природоохранные затраты и публикуемые Росстатом с момента начала их исчисления в рамках официального статистического учета, практикуемого в Российской Федерации.

### Результаты исследования

Оценка динамики ВВП и изменения одного из центральных индикаторов, отражающих воздействие на окружающую среду, то есть темпов роста образования отходов производства и потребления, по нашему мнению, позволяет дать оценку влияния экономического развития на масштабы и уровень негативного воздействия на окружающую среду страны (см. рис. 1). Подчеркнем, что изменение темпа роста образования указанных отходов в принципе подвержено таким же колебаниям, как и ВВП. Об этом, в частности, свидетельствует то, что рассчитанный нами коэффициент корреляции между объемами ВВП в сопоставимых ценах и образованием таких отходов по данным за 2002-2017 гг. составил 0,922, то есть об очень тесной связи между этими показателями.

С начала текущего века и до 2008 г., вследствие благоприятной мировой конъюнктуры рынка энергоресурсов, отмечался стабильный рост экономики страны. После мирового финансового кризиса 2008 г. произошло снижение ВВП (на 7,8% в 2009 г. по сравнению с предыдущим годом). Некоторое оживление экономики в 2010 г. привело к резкому росту показателя образования отходов. В дальнейшем наблюдается замедление роста, продолжающееся вплоть до 2014 г., ознаменовавшееся введением экономических санкций. В итоге, с 2002 по 2017 гг. темп роста ВВП составил почти 160%; при этом образование отходов производства и потребления, по данным

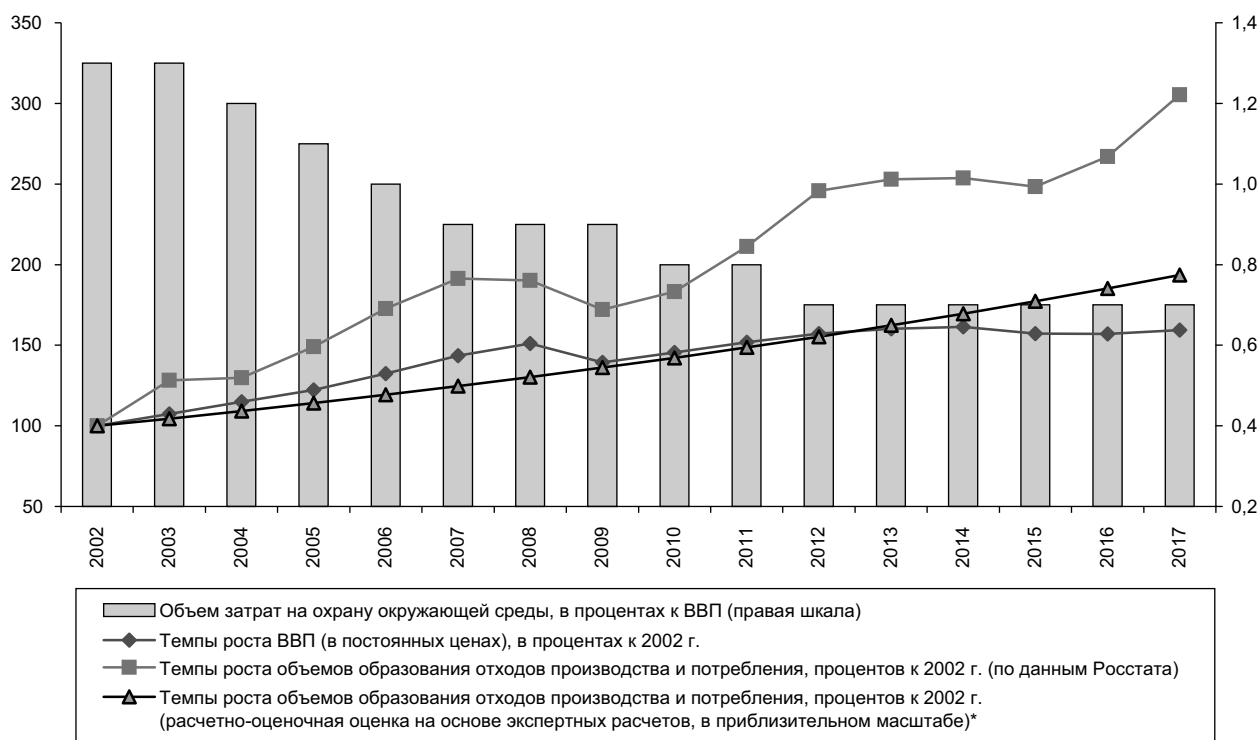


Рис. 1. Динамика отношения совокупных затрат на ООС к ВВП России, темпов роста ВВП и объема образования отходов, 2002-2017 гг.

\* Оценка динамики образования отходов приведена на основе экспертных расчетов и в приблизительном масштабе. Непосредственные сравнения сводных отчетных данных за 2002 г. и 2017 г. в данном случае представляются не вполне корректными из-за их недостаточной сопоставимости по ряду причин организационно-учетного и методологического характера (см. об этом также далее).

Источник: расчеты авторов по данным Росстата.

официальной статистики, увеличилось более чем в три раза<sup>5</sup>. Столь существенный рост объясняется, в частности, тем, что за последние годы круг отчетывающихся объектов перманентно расширялся. Следовательно, уже по этой причине данные за 2002-2017 гг. в динамике слабо сопоставимы и не могут использоваться непосредственным образом.

Следует отметить, что при значительном росте объема образования отходов затраты на охрану окружающей среды - как в целом, так и по экологически упорядоченному и рациональному обращению с отходами - в нашей стране остаются весьма незначительными. При этом авторы статьи исходят из того факта, что важнейшим относительным макроиндикатором, характеризующим их величину, является показатель «суммарные затраты на охрану окружающей среды в процентах к ВВП». То есть он отражает процентное соотношение общего объема издержек государства, а

также различных предприятий и предпринимателей на ООС и главенствующего макроиндикатора, характеризующего результаты социально-экономического развития страны за какой-либо период - валового внутреннего продукта. В этой связи сокращение этого макроиндикатора по официальным данным за последние 15 лет с 1,3 до 0,7%, при деструктивном экологическом воздействии экономической деятельности в нашей стране свидетельствует о недооценке последствий ухудшения экологической ситуации и недостаточности защитных мероприятий.

Анализ величины этого показателя в различных странах показал, что, несмотря на достаточно сложное положение в области экологической ситуации в мире (в том числе в связи с ростом численности населения и рядом иных факторов), финансирование мероприятий по ООС все еще остается на очень низком уровне (см. рис. 2). Более полутора процента объема рассматриваемых

<sup>5</sup> Динамика ВВП за рассматриваемый период рассчитана авторами статьи с учетом изменений базисных лет, принимаемых Росстатом за базовый период в части определения соответствующих цен.

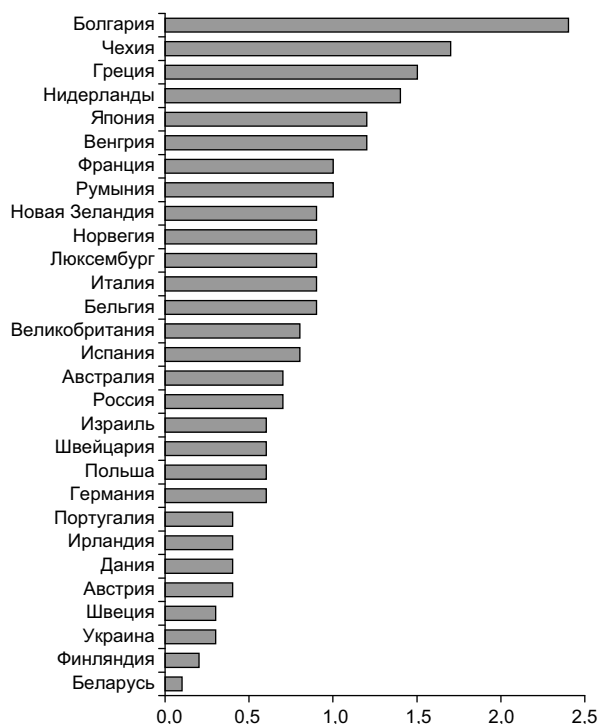


Рис. 2. Отношение совокупности расходов на охрану окружающей среды к ВВП по отдельным странам в 2016 г. (в процентах)\*

\* Следует отметить, что приведенные на рис. 2 данные не вполне сопоставимы. По ряду стран показаны суммарные затраты государства (то есть расходы бюджетов различных уровней управления) и издержки предприятий/организаций, а по другим странам - только расходы бюджетов и по оценкам МВФ. Кроме того, имеются и иные расхождения организационно-методологического порядка.

Источник: расчеты авторов по данным статистического сборника «Россия и страны мира. 2018».

затрат к ВВП наблюдается только в Чехии (1,7%) и Болгарии (2,4%). В России затраты осуществляются по остаточному принципу, что является одной из причин, почему ситуация с состоянием окружающей среды в целом характеризуется как неблагоприятная, а в ряде регионов - весьма напряженная. Иначе говоря, объемы негативного воздействия продолжают весьма существенно отставать от масштабов реализуемых защитных мероприятий, а величина накапливаемого экологического вреда продолжает возрастать.

Тем не менее в отдельных регионах нашей страны затраты на ООС в относительном измерении довольно значительные. В частности, в 10 субъектах Российской Федерации (в том числе в Кемеровской, Омской, Иркутской, Ленинградской областях, Красноярском крае и др.) отношение рассматриваемых затрат к ВРП выше 1,5%.

Еще раз подчеркнем, что важнейшим инструментом оценки природоохранной деятельности является система разнообразных статистических показателей, прежде всего индикаторов, отражающих величину, структуру и динамику затрат (расходов) на ООС. В соответствии с рекомендациями Европейской комиссии, ОЭСР, Евростата, а также с учетом отечественного опыта в настоящее время анализ структуры затрат в первую очередь проводят по секторам. За 2012-2017 гг. рост затрат на ООС наблюдался по всем секторам экономики, однако разными темпами, что отразилось на их структуре (см. таблицу 1).

Таблица 1

Динамика размера и структуры затрат на ООС по секторам экономики России за 2012-2017 гг.

Сектор	Объем затрат, млрд рублей		Структура затрат, в процентах к итогу		Изменение в 2017 г. по сравнению с 2012 г., ±	
	2012	2017	2012	2017	объема затрат, млрд рублей	структуры, п. п.
Коммерческий (предпринимательский) сектор	352,6	452,5	79,1	68,9	28,3	-10,2
Сектор специализированных предприятий (организаций), оказывающих целевые природоохранные услуги*	50,0	88,3	11,2	13,4	76,5	2,2
Государственный сектор	43,2	111,3	9,7	16,9	157,8	7,3
Всего	445,8	657,0	100,0	100,0	47,4	-

\* Представлен сектор, который в статистическом сборнике Росстата «Охрана окружающей среды в России» называется «Сектор специализированных поставщиков природоохранных услуг».

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата.

Наибольший прирост за последние пять лет произошел в государственном секторе, затраты

здесь выросли более чем в 2,5 раза. При этом доля этого сектора увеличилась на 7,3 п. п. в общей

структуре, хотя и остается незначительной. Еще менее существенным в составе общей величины затрат является процент расходной части консолидированного бюджета РФ, выделяемой на ООС, то есть относящийся к бюджетному Разделу 6 «Охрана окружающей среды». Так, по предварительным данным за 2018 г., по этому разделу было израсходовано менее 0,5% совокупных затрат консолидированного бюджета страны, при том что это оказалось самым высоким показателем за последнее время<sup>6</sup>.

В абсолютном выражении за рассматриваемый период значительно увеличились затраты в коммерческом/предпринимательском секторе (на 100 млрд рублей). Однако в связи с аналогичными тенденциями в остальных секторах удельный вес рассматриваемого сектора в структуре затрат снизился на 10,2 п. п.

В настоящее время учет затрат ведется также по направлениям природоохранной деятельности (см. таблицу 2).

Таблица 2

Динамика затрат на ООС по направлениям природоохранной деятельности в России за 2003-2017 гг.

Направления затрат	Затраты на ООС (в фактически действовавших ценах), млрд рублей				Структура затрат, в процентах к итогу		Изменение в структуре затрат с 2003 по 2017, п. п.
	2003	2017	прирост с 2003 по 2017		2003	2017	
			±	процентов			
Объем затрат на охрану окружающей среды	173,8	657,0	483,2	278,0	100,0	100,0	-
в том числе: охрана атмосферного воздуха и предотвращение изменений климата	37,2	122,5	85,3	229,6	21,4	18,6	-2,7
сбор и очистка сточных вод	76,9	238,5	161,5	210,0	44,3	36,3	-8,0
обращение с отходами	15,0	79,5	64,5	431,0	8,6	12,1	3,5
защита и реабилитация земель, поверхностных и подземных вод	10,0	33,6	23,7	237,6	5,7	5,1	-0,6
сохранение биоразнообразия и охрана природных территорий	12,0	42,5	30,5	253,9	6,9	6,5	-0,4
прочие	22,8	140,5	117,7	516,6	13,1	21,4	8,3

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата.

Из таблицы 2 видно, что за исследуемый период произошли значительные изменения как в объеме, так и структуре затрат по направлениям природоохранной деятельности. Традиционно наибольший удельный вес занимают затраты на сбор и очистку сточных вод (44,3% от общей величины в 2003 г.; 36,3% - в 2017 г.), а также на охрану атмосферного воздуха (21,4 и 18,6% в структуре затрат соответственно). В последние годы существенно вырос объем прочих затрат на ООС и издержек на обращение с отходами, что увеличило их удельный вес в общем объеме на 8,3 и 3,5 п. п. соответственно.

Следует отметить, что использование показателя затрат на ООС, представленного в фактически-

ки действовавших ценах, не позволяет оценить реальный прирост этих издержек в динамике. Как уже было отмечено выше, начиная с 2013 г. Росстат стал предоставлять пользователям расчетные сведения об индексах физических объемов природоохранных расходов. Это дает возможность сопоставлять данные о затратах на ООС в динамике с устранением влияния изменения цен (см. таблицу 3). По нашему мнению, исследуемый показатель не только может, но и должен служить объективным инструментом при оценке результативности и экономической эффективности итогов деятельности по ООС в целом, и ее отдельным направлениям в частности.

<sup>6</sup> Природоохранные и природосберегающие расходы проходят не только по Разделу «Охрана окружающей среды», но и по ряду других разделов и подразделов консолидированного бюджета страны, в частности по подразделам «Коммунальное хозяйство» и «Благоустройство» Раздела «Жилищно-коммунальное хозяйство», подразделам «Лесное хозяйство» и «Водное хозяйство» Раздела «Национальная экономика» и др. Однако по нашим расчетам, даже если дополнительно и оценочно просуммировать все профильные бюджетные расходы, то соответствующие относительные величины повысятся в незначительных масштабах.

**Динамика индекса физического объема природоохранных расходов**  
(в сопоставимых ценах; в процентах к предыдущему году)

Направления затрат	2013	2014	2015	2016	2017	Итого за период с 2013 по 2017
Индекс физического объема природоохранных расходов - всего	101,9	105,8	92,8	92,8	102,7	95,4
в том числе по направлениям природоохранной деятельности: охрана атмосферного воздуха и предотвращение изменений климата	100,0	114,3	80,7	91,9	114,7	97,2
сбор и очистка сточных вод	104,455	103,4	90,9	92,9	97,23	88,7
обращение с отходами	119,98	111,7	97,6	90,1	114,7	135,2
защита и реабилитация земель, поверхностных и подземных вод	87,26	102,5	91,3	108,1	72,1	63,6
сохранение биоразнообразия и охрана природных территорий	93,75	105,9	115,5	76,4	115,6	101,3
прочие	97,4	98,9	101,1	97,2	104,5	98,9

*Источник:* рассчитано авторами по данным Росстата.

За 2013-2017 гг. в динамике затрат в сопоставимых ценах наблюдаются разновекторные тенденции. В первые два года они увеличились практически по всем направлениям (наибольший показатель затрат по обращению с отходами - рост на 34,0%). В последующие два года, после 2014 г., в связи с напряженной экономической ситуацией в стране, а также по ряду иных причин и факторов природоохранные расходы ощутимо сократились. При этом наибольшее снижение (на 25,8%) произошло по затратам на охрану атмосферного воздуха и предотвращение изменений климата.

В 2017 г. реальные расходы на ООС по сравнению с предыдущим годом в реальном исчислении несколько выросли. По нашему мнению, это в определенной степени связано с тем, что этот год был объявлен в России «Годом экологии» (к сожалению, по имеющимся предварительным оценкам Росстата в 2018 г., по сравнению с 2017 г. они опять сократились). В целом за рассматриваемый период устойчивый рост наблюдается только по расходам на обращение с отходами.

В разрезе регионов динамика данного показателя различается еще более значительно (от снижения на 81,3% Кабардино-Балкарской Республике до роста почти в 5 раз в Чукотском автономном округе).

В связи с различной эколого-экономической ситуацией в регионах затраты на ООС сильно дифференцированы [6, 7]. По нашему мнению,

одним из важнейших индикаторов, позволяющих оценить относительный уровень природоохранной деятельности в субъектах Российской Федерации, является размер затрат на ООС в расчете на 1 кв. км территории региона. Степень вариации этой удельной величины можно охарактеризовать с помощью системы показателей. В частности, в 2017 г. минимальное значение наблюдалось в Чукотском автономном округе (1,5 тыс. рублей на 1 кв. км), а наибольшее - в Санкт-Петербурге и Москве (11,8 и 15,3 тыс. рублей соответственно). Нижеприведенные показатели были рассчитаны без Москвы и Санкт-Петербурга, которые были исключены и из последующей группировки в силу их значительного отличия от основной совокупности единиц. Децильный коэффициент дифференциации, рассчитанный как отношение самого маленького значения показателя среди 10% единиц наблюдения с самыми большими значениями и самого большого значения показателя среди 10% единиц наблюдения с самыми маленькими значениями показателя, составил 22,5 раза. Коэффициент разброса, определяемый как отношение наибольшего и наименьшего показателя, оказался равным 284 раза; коэффициент вариации, рассчитанный как отношение стандартного отклонения к средней величине, выраженной в процентах, - 115%<sup>7</sup>.

Использование результативной аналитической группировки, которая является широко распро-

<sup>7</sup> Соответствующие приемы статистической обработки и анализа данных были изложены авторами настоящей статьи в «Исследовании роли сельского хозяйства в формировании доходов регионов» [9].



страненным методом факторного анализа, дает возможность выделить группы единиц совокупности, в нашем случае субъектов Российской Федерации по затратам на 1 кв. км территории, то есть по результативному показателю, характеризующему уровень природоохранной деятельности в регионе (см., например, [8, 9]). Ранжирование регионов по удельным затратам позволило выделить четыре группы: первая - до 50; вторая - от 50 до 100; третья - 100 до 150; четвертая - свыше 150 тыс. рублей.

Субъекты Российской Федерации распределены по выделенным группам крайне неравномерно. Большинство регионов были отнесены к первой группе с самыми низкими расходами на ООС, а в четвертую группу с относительно высокими затратами вошли лишь восемь регионов. Для характеристики групп использовалась система показателей, которая определялась на основе всестороннего эколого-экономического анализа и ограничивалась предоставляемыми Росстатом данными (см. таблицу 4).

Таблица 4

**Группировка субъектов Российской Федерации по уровню удельных затрат на ООС по данным 2017 г.**  
(тыс. рублей в расчете на 1 кв. км)

Показатели	Группы регионов				Разница между 4 и 1-ой группами, (±)
	1-ая (до 50)	2-ая (50-100)	3-ая (100-150)	4-ая (свыше 150)	
Число регионов	41	21	10	8	-
Затраты на ООС на единицу площади, тыс. рублей	15,5	65,9	126,4	245,6	230,2
Плотность населения, человек на 1 кв. км	3,1	23,3	37,7	59,0	55,9
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в расчете на 1 кв. км площади, т	0,94	4,28	8,79	10,92	10,0
Соотношение уловленных и обезвреженных веществ и выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ	1,042	1,449	2,174	3,636	2,594
Площадь лесовосстановления в процентах к общей площади лесов*	0,07	0,18	0,19	0,28	0,2
Объем сброса загрязненных сточных вод в процентах к общему объему использования	18	15	38	30	11,3
Удельный вес сельскохозяйственных угодий в общей площади территории, в процентах	7	53	41	52	45,0

\* Общая площадь земель лесного фонда и земель иных категорий, на которых произрастают леса.

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата

Как следует из данных таблицы 4, более высокие природоохранные расходы в регионах четвертой группы (в 16 раз) обусловлены высокой нагрузкой на окружающую среду как со стороны хозяйствующих субъектов, так и населения. По сравнению с первой группой в четвертой группе плотность населения выше в 18,9 раза, выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в расчете на 1 кв. км площади выше в 11,6 раза, а удельный вес сельскохозяйственных угодий, который в определенной степени характеризует уровень освоенности территории, также существенно выше (на 45 п. п.). Показатель соотношения загрязненных сточных вод и общего объема использованной свежей воды,

который выше в последней группе в 1,7 раза, также подтверждает факт худшего состояния окружающей среды. Однако более высокие расходы на ООС здесь позволяют реализовывать природоохранные мероприятия. В частности, соотношение уловленных и обезвреженных веществ и выброшенных загрязняющих веществ составило 3,6 раза, что более чем в 3 раза выше, чем в первой группе, а соотношение лесовосстановления с общей лесной площадью выше в 4 раза (правда, при гораздо меньших размерах самих лесов). В структуре же земель первой группы преобладает лесной фонд, что объясняется входением в группу преимущественно сибирских и дальневосточных регионов (см. рис. 3).

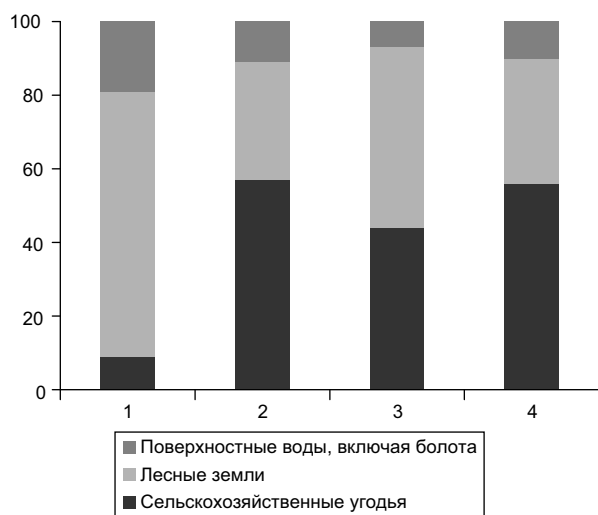


Рис. 3. Структура земельного фонда групп регионов в 2017 г., выделенных по размеру затрат на 1 кв. км, в России (в процентах)

Для оценки степени влияния различных факторов на природоохранные затраты предпочтительным является корреляционно-регрессионный анализ. Однако при его проведении с использованием встроенного инструмента MS Excel «Регрессия» по данным регионов России были получены незначимые параметры из-за наличия мультиколлинеарности между выбранными факторами. Поэтому был проведен факторный анализ на основе данных об эколого-экономическом состоянии окружающей среды, направленный на выделение объединенных факторов с использованием программного продукта «Statistica» [10, 11].

Включение в модель тех или иных показателей-факторов основывалось на анализе факторных нагрузок, величины которых должны были превышать 0,7 (см. таблицу 5)<sup>8</sup>.

Таблица 5

Матрица повернутых компонент (метод вращения Варимакс с нормализацией Кайзера)\*

Показатель	Компонента		
	1	2	3
Валовой региональный продукт на душу населения, тыс. рублей	0,578	0,586	0,022
Плотность населения, человек на 1 кв. км	-0,208	<b>0,868</b>	0,092
Выбросы загрязняющих атмосферу веществ на душу населения, т	<b>0,889</b>	0,027	0,031
Образование отходов на душу населения, тыс. т	0,677	0,015	0,151
Соотношение уловленных и обезвреженных веществ и выброшенных в атмосферу загрязняющих веществ	0,299	-0,035	<b>0,707</b>
Удельный вес загрязненных сточных вод к общему объему использованной воды, в процентах	-0,151	0,310	<b>0,701</b>
Затраты на ООС на 1000 рублей ВРП, в рублях	<b>0,802</b>	-0,146	0,156
Соотношение лесовосстановления с общей площадью лесных угодий, в процентах	-0,203	-0,468	0,589
Общая дисперсия	2,420	1,436	1,396
Доля общей дисперсии	0,303	0,180	0,174

\* Результаты, полученные путем использования программного статистического продукта «Statistika».

В результате проведенных расчетов были выделены три интегрированных фактора (компоненты):

- компонента 1 - фактор экологической ситуации (включает в себя выбросы загрязняющих атмосферу веществ на душу населения и затраты на ООС на 1 тыс. рублей ВРП);

- компонента 2 - плотность населения;

- компонента 3 - фактор уровня ООС (состоит из соотношения уловленных и обезвреженных веществ и выброшенных в атмосферный воздух загрязняющих веществ и удельного веса загрязненных сточных вод).

По выделенным интегрированным факторам был проведен корреляционно-регрессионный анализ, результаты которого можно считать достоверными, поскольку коэффициент детерминации достаточно высокий (80%) при высокой тесноте связи ( $r = 0,893$ ). Статистическая достоверность модели доказана с помощью критериев Стьюдента и Фишера, величина которых показала, что уравнение значимо в целом и по параметрам. В нормализованном виде полученное уравнение регрессии между затратами на ООС на единицу площади и выделенными обобщенными факторами выглядит следующим образом:

<sup>8</sup> Соответствующие подходы и приемы обработки статистических данных были рассмотрены, в частности, в диссертации Ю.Н. Романцевой «Экономико-статистический анализ размещения сельскохозяйственного производства по территории и категориям хозяйств в Российской Федерации» [12].

$$y = 402,8 - 338,5t_1 + 1836,4t_2 + 232,2t_3.$$

Величина коэффициентов при переменной  $t$  может характеризовать факторы по силе влияния, а также определять направление связи. Следовательно, коэффициент при  $t_2$  - плотность населения - оказывает самое большое влияние на размер затрат на ООС. Коэффициент при  $t_1$  демонстрирует обратную связь (при ухудшении экологической ситуации закономерно возрастают природоохранные расходы). Коэффициент при  $t_3$  имеет прямую зависимость (при увеличении уровня охраны окружающей среды увеличиваются и затраты).

### Заключение

Необходимость роста объема затрат на охрану окружающей среды является следствием неблагоприятной экологической ситуации в регионах. Указанная ситуация, в первую очередь вызвана и определяется значительным уровнем негативного влияния на эту среду вследствие хозяйственной деятельности со стороны экономических объектов как в текущий момент, так и накопленным в предыдущие периоды воздействием (то есть выбросами и сбросами загрязняющих веществ в атмосферу и гидросферу, а также размещением в этой среде различных отходов и др.). Рассматриваемая необходимость выделения и адекватного увеличения средств на обеспечение экологической безопасности производства в принципе может являться существенным фактором повышения себестоимости выпускаемой продукции за счет дополнительных природоохранных издержек. Это потребует разработки и внедрения новых технологических процессов и методов работы, снижающих влияние указанного потенциального увеличения. Точно также, сложившаяся тенденция роста образования твердых коммунальных отходов неизбежно потребует увеличения непосредственной оплаты населением коммунальных услуг по удалению, переработке и/или экобезопасной утилизации (включая сжигание и захоронение) данных отходов. Следовательно, необходима разработка и внедрение в практику современных технических способов обращения с этими отходами, в какой-то степени нейтрализующих указанное повышение оплаты услуг.

Более бережное и более затратное отношение к природным ресурсам уже в текущий момент

способно сэкономить средства на ликвидацию в будущем перманентно накапливаемого вредного воздействия и позволит направить сэкономленные ресурсы на улучшение в различных сферах жизнедеятельности населения нашей страны.

### Литература

1. Современные проблемы статистики сельского хозяйства и окружающей природной среды: Монография / А.П. Зинченко, В.М. Баутин, А.Д. Думнов, С.А. Скачкова, А.В. Уколова, М.В. Кагирова и др. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 198 с.
2. Проблемы экономической и сельскохозяйственной статистики: монография / А.П. Зинченко, В.М. Баутин, А.Д. Думнов, Н.А. Эльдяева, А.В. Уколова, Ю.Н. Романцева, Е.С. Кованова, А.В. Тихонова, А.Е. Харитоновна, Д.В. Дзюба, А.В. Сергеев. Иркутск: Изд-во ООО «Мегапринт», 2017. 161 с.
3. **Маркеева Л.В., Демичев В.В.** Статистическая оценка экологической безопасности регионов России // Сборник студенческих научных работ: Материалы конференции. М.: 2017. С. 249-251.
4. **Кевеш А.Л.** Перспективы российской статистики в условиях вступления России в ВТО и ОЭСР: Интернет-интервью от 30 ноября 2012 г. URL: [https://cons.ru/news/15-obzory/files/%D0%A2%D0%9E%D0%9F-10/2019/01/22\\_01\\_10.doc](https://cons.ru/news/15-obzory/files/%D0%A2%D0%9E%D0%9F-10/2019/01/22_01_10.doc).
5. **Думнов А.Д., Шашлова Н.В., Клевакина М.П.** Проблема статистического отражения динамики природоохранных затрат и методы ее решения // Вопросы статистики. 2015. № 8. С. 3-16.
6. **Харитоновна А.Е.** Дифференциация регионов по показателям эколого-экономического состояния и развития сельского хозяйства // Вопросы статистики. 2018. Т. 25. № 10. С. 37-46.
7. **Харитоновна А.Е.** Статистический анализ эколого-экономических систем сельского хозяйства (по данным ВСХП 2016 года) // Доклады ТСХА: Сборник статей. М.: 2018. С. 100-103.
8. **Романцева Ю.Н.** Статистическая оценка конкурентоспособности аграрного сектора России // Экономика сельского хозяйства России, 2018. № 12. С. 74-82.
9. **Романцева Ю.Н., Галаяутдинова Д.Ф.** Исследование роли сельского хозяйства в формировании доходов регионов // АПК: Экономика, управление. 2018. № 9. С. 22-31.
10. **Харитоновна А.Е., Думнов А.Д.** Статистический анализ и моделирование эколого-экономических процессов в сельском хозяйстве: Монография. М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. 160 с.
11. **Уколова А.В., Дашиева Б.Ш.** Статистический и эконометрический анализ трудовых ресурсов регионов США по данным сельскохозяйственных переписей // Статистика в современном мире: методы, модели,

инструменты: Материалы IV Международной научно-практической конференции. М.: 2016. С. 82-84.

12. **Романцева Ю.Н.** Экономико-статистический анализ размещения сельскохозяйственного производства

по территории и категориям хозяйств в Российской Федерации // Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Российский государственный аграрный университет. Москва, 2009. 192 с.

### Информация об авторах

*Гайсин Рафкат Сахиевич* - д-р экон. наук, профессор кафедры политической экономики, Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. 127550, г. Москва, Тимирязевская ул., д. 49. E-mail: gaisin@rgau-msha.ru.

*Романцева Юлия Николаевна* - канд. экон. наук, доцент кафедры статистики и эконометрики, Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. 127550, г. Москва, Тимирязевская ул., д. 49. E-mail: romantseva@rambler.ru.

*Ульянкин Александр Евгеньевич* - студент Института экономики и управления АПК, Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. 127550, г. Москва, Тимирязевская ул., д. 49. E-mail: s-ulianckin2012@yandex.ru.

### References

1. Zinchenko A.P. et al. (eds.) *Modern Problems of Statistics on Agriculture and the Environment*: Monograph. Moscow: Publishing House of the RSAU-MTAA; 2016. 198 p. (In Russ.)

2. Zinchenko A.P. et al. (eds.) *Problems of economic and Agricultural Statistics: Monograph*. Irkutsk: Publishing House of LLC Megaprint; 2017. 161 p. (In Russ.)

3. **Markeeva L.V.**; Markeeva L.V., Demichev V.V. (eds.) Statistical Assessment of the Environmental Safety of Russian Regions. In: Collection of Student Research Papers: Conference Proceedings, 2017. P. 249-251. (In Russ.)

4. **Kevesh A.L.** *Prospects for Russian Statistics Amidst Russia's Accession to the WTO and OECD: Online Interview, November 30, 2012*. (In Russ.) Available from: [https://cons.ru/news/15-obzory/files/%D0%A2%D0%9E%D0%9F-10/2019/01/22\\_01\\_10.doc](https://cons.ru/news/15-obzory/files/%D0%A2%D0%9E%D0%9F-10/2019/01/22_01_10.doc).

5. **Dumnov A.D., Shashlova N.V., Klevakina M.P.** Statistical Reflection of the Environmental Costs: Problems and Solutions. *Voprosy statistiki*. 2015;(8):3-16. (In Russ.)

6. **Kharitonova A.E.** Regional Differentiation by Indicators of Environmental-Economic State and Development of Agriculture. *Voprosy statistiki*. 2018;25(10):37-46. (In Russ.)

7. **Kharitonova A.E.** Statistical Analysis of Eco-Economic Systems of Agriculture (According to the 2016 Russian Census of Agriculture). Reports of RSAU - MTAA: Collection of articles, 2018. P. 100-103. (In Russ.)

8. **Romantseva Yu.N.** Statistical Assessment of Competitiveness in Agrarian Sector of Russia. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii*. 2018;(12):74-82. (In Russ.)

9. **Romantseva Yu.N., Galyautdinova D.F.** The Role of Agriculture Research in Formation of Income in Regions. *AIC: economics, management*. 2018;(9):22-31. (In Russ.)

10. **Kharitonova A.E.** Statistical Analysis and Modeling of Environmental and Economic Processes in Agriculture: Monograph. Moscow: Publishing House of the RSAU - MAA named after K.A. Timiryazev, 2016. 160 p. (In Russ.)

11. **Ukolova A.V., Dashieva B.Sh** Statistical and Econometric Analysis of US Labor Resources from Agricultural Censuses. In: *Statistics in the Modern World: Methods, Models, Tools. Statistics in Proc. of IV International Scientific-Practical Conference, 2016*. P. 82-84. (In Russ.)

12. **Romantseva Yu.N.** *Economic-Statistical Analysis of the Distribution of Agricultural Production by Territory and Category of Farms in the Russian Federation*. Econ. Sci. Diss. Moscow; Russian State Agrarian University: 2009. 192 p. (In Russ.)

### About the authors

*Rafkat S. Gaysin* - Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Political Economy, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy. 49, Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russia. E-mail: gaisin@rgau-msha.ru

*Yulia N. Romantseva* - Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Statistics and Econometrics, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy. 49, Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russia. E-mail: romantseva@rambler.ru.

*Alexander E. Ulyankin* - Student, Institute of Economics and Management in Agribusiness, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy. 49, Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russia. E-mail: s-ulianckin2012@yandex.ru.