

DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2019.4.13>

UDC 330.15
LBC 65.04, 65.050

Submitted: 20.08.2019
Accepted: 30.09.2019

ASSESSMENT OF THE DECOUPLING EFFECT BASED ON THE REGIONS OF THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT¹

Irina D. Anikina

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Andrey A. Anikin

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The research aims to analyze the decoupling effect when assessing the ecological and economic condition of the regions of the Southern Federal District. The article suggests the results of studying the indicators and systems of indicators of sustainable development applied in the global practice. In addition, the article reveals the need of a wider application of the decoupling analysis, when assessing the ecological and economic condition of the regions. Moreover, the research presents a unique methodology of the extended decoupling analysis, which allows defining six qualitatively different sectors of the ecological and economic condition of the regions which comprise: three sectors reflecting the decoupling effect (the “absolute” decoupling effect sector, the “normal” economic growth sector and the sector of the accelerated decline of environmental pollution) and three more sectors with no decoupling effect (the rapid economic growth sector, the accelerated economic decline sector and the crisis sector). The authors test the suggested methodology using the Southern Federal District regions as an example and assess the effectiveness of the regions’ economic growth from the point of view of sustainable development principles. Rostov Region has the best ecological and economic condition among the Southern Federal District regions over 2010–2016, whereas the worst results are typical of Krasnodar Krai and the Republic of Adygea. Furthermore, the research found out the general deterioration of the ecological and economic condition of the Southern Federal District regions in 2015 and 2016. The suggested models and calculation methodologies can be applied in monitoring and assessing the ecological and economic condition of the regions in order to estimate regional management decisions and elaborate mechanisms of supporting “green” projects. The assessment of either presence or absence of the decoupling effect and its extended analysis will allow making further conclusions on the social and economic condition of the regions and assessing the effectiveness of regional management decisions at the regional level.

Key words: sustainable development, “green” economy, regional economy, economic growth, ecological burden, ecological and economic risk, decoupling effect.

Citation. Anikina I.D., Anikin A.A., 2019. Assessment of the Decoupling Effect Based on the Regions of the Southern Federal District. *Regionalnaya ekonomika. Yug Rossii* [Regional Economy. South of Russia], vol. 7, no. 4, pp. 138-147. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2019.4.13>

УДК 330.15
ББК 65.04, 65.050

Дата поступления статьи: 20.08.2019
Дата принятия статьи: 30.09.2019

ОЦЕНКА ЭФФЕКТА ДЕКАПЛИНГА НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНОВ ЮФО¹

Ирина Дмитриевна Аникина

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Андрей Андреевич Аникин

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

© Аникина И.Д., Аникин А.А., 2019

Аннотация. Цель исследования заключалась в анализе эффекта декарпинга при оценке эколого-экономического состояния регионов на примере регионов Южного федерального округа. В статье приведены результаты изучения применяемых в мировой практике индикаторов и систем индикаторов устойчивого развития и сделан вывод о необходимости более широкого применения декарпинг-анализа при анализе эколого-экономического состояния территорий. Предложена авторская методика углубленного декарпинг-анализа, позволяющая выделить шесть качественно-различных секторов эколого-экономического состояния территорий: три сектора, для которых характерно наличие эффекта декарпинга (сектор «абсолютного» эффекта декарпинга, сектор «нормального» экономического роста, сектор ускоренного спада загрязнения экологии) и три сектора отсутствия эффекта декарпинга (сектор «бурого» экономического роста, сектор ускоренного экономического спада, сектор кризиса). Проведена апробация методики на примере регионов ЮФО, оценена эффективность экономического развития регионов с точки зрения принципов устойчивого развития. Наилучшее эколого-экономическое состояние среди регионов ЮФО за анализируемый период (2010–2016 гг.) показала Ростовская область, наихудшие результаты демонстрируют Краснодарский край и Республика Адыгея. Выявлено ухудшение эколого-экономического состояния регионов ЮФО в 2015, 2016 годах. Представленные модели и методики расчетов возможно применить для мониторинга и оценки эколого-экономического состояния регионов с целью оценки региональных управленческих решений и разработки механизмов поддержки «зеленых» проектов. Оценка не только наличия или отсутствия эффекта «декарпинга», но и его более глубокий анализ позволит делать выводы о эколого-экономическом состоянии территорий и оценить эффективность управленческих решений на уровне регионов.

Ключевые слова: устойчивое развитие, «зеленая» экономика, региональная экономика, экономический рост, экологическая нагрузка, эколого-экономический риск, эффект декарпинга.

Цитирование. Аникина И. Д., Аникин А. А., 2019. Оценка эффекта декарпинга на примере регионов ЮФО // Региональная экономика. Юг России. Т. 7, № 4. С. 138–147. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2019.4.13>

Постановка проблемы

Сбалансированное эколого-экономическое развитие экономики – необходимость современной государственной и региональной политики, которая должна учитывать принципы устойчивого развития. Причиной возникновения концепции устойчивого развития явился кризис предыдущей модели экономического развития, при которой «бурый» экономический рост приводил к росту материального благосостояния человечества ценой разрушения окружающей среды, что создало угрозу существования человеческой цивилизации в целом. Рост возможностей человека влиять и изменять природное окружение приводит к необходимости принятия на себя учета последствия вмешательства в естественную среду обитания людей.

В резолюции, принятой Генеральной ассамблеей ООН 25 сентября 2015 г. «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» поставлены 17 целей и 169 задач в области устойчивого развития. В документе подчеркивается важность не только экономического развития, но и экологического устойчивого развития: «Мы преисполнены решимости обеспечить, чтобы все люди могли жить в условиях процветания и благополучия, и чтобы экономический, социальный и технический прогресс продолжался в гармонии с природой» [Преобразование нашего мира, 2015]. Устойчивое развитие

означает «экологическое» развитие общества, то есть сокращение показателей антропогенной нагрузки на окружающую среду и при одновременном улучшении экономических показателей [О целях устойчивого развития, 2019]. Такая точка зрения приводит к необходимости разработки системы мониторинга эколого-экономического состояния территорий на основе индикаторов, которые позволяют дать адекватную оценку используемым средствам и уровню достижения целей, проводить эффективный мониторинг и осуществлять управление эколого-экономической политикой регионов.

Анализ существующих подходов к оценке эколого-экономического состояния регионов

В настоящее время наиболее широко известные экономические индикаторы на уровне макро- и мезоэкономики – это такие индикаторы, как: валовой внутренний продукт (ВВП), валовой национальный доход (ВНД), валовой региональный продукт (ВРП) и т. п. Данные индикаторы подвергаются критике со стороны многих экспертов ввиду того, что отражают исключительно экономические аспекты жизни, но не отражают действительную удовлетворенность индивидов от жизни. Кроме того, данные показатели не учитывают, что производство и потребление могут приводить, и приводят, к зна-

чительному ухудшению природной среды обитания человека.

Для учета не только экономического развития, но одновременно и влияния хозяйственной деятельности человека на окружающую среду разработаны различные системы индикаторов устойчивого развития территорий. Системы показателей (индикаторы) устойчивого развития получили свое распространение после конференции ООН в Рио-де-Жанейро в 1992 году. Многие

страны включили в свои статистические показатели индикаторы устойчивого развития. Обобщенная характеристика наиболее распространенных систем показателей (индикаторов) представлена в таблице 1.

Показатели и индексы рассчитываются на основе как статистических данных, так и экспертных оценок. Имеются регулярные оценки по странам и регионам, что позволяет провести сравнение и оценить усилия отдельных

Таблица 1

Характеристика систем показателей устойчивого развития территорий

Показатель	Характеристика
Индекс «живой планеты» (Living Planet index), Всемирный фонд дикой природы, 1998. Измеряется в %. Рассчитывается 2 раза в год	Содержит 1 100 элементов. Состоит из набора глобальных индикаторов, используемых для мониторинга прогресса в достижении целевых задач по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия. Данные, используемые при построении индекса, представляют собой временные ряды либо размера популяции, плотности (численности популяции на единицу площади), численности (количество особей на выборку), либо косвенного показателя численности (например, число зарегистрированных гнезд или гнездящихся пар может быть использовано вместо этого). Прямого подсчета популяции. Индекс живой планеты в настоящее время основан на данных временных рядов для 16 704 популяций 4 005 видов млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и рыб со всего земного шара. Основным результатом этого Отчета о живой планете является то, что в глобальном масштабе наблюдаемые популяции птиц, млекопитающих, рыб, рептилий и земноводных сократились в среднем на 60 % в период между 1970 и 2014 годами. Результаты показывают, что в пресноводных системах виды живут намного хуже. И в тропических царствах пресноводные популяции сократились в среднем на 83 %, в то время как области сократились на 23–89 %
Индекс скорректированных чистых накоплений (Adjusted net savings), Всемирный банк, 1998. Измеряется в %. Рассчитывается ежегодно	Включает восемь групп показателей: GNS – Gross National Savings – валовые внутренние сбережения; Dh – Consumption of Fixed Capital – обесценение основного капитала; Dp – истощение природных ресурсов (Energy Depletion, Mineral Depletion, Net Forest Depletion); CSE – Education Expenditure – текущие расходы на образование; CD – CO ₂ Damage – ущерб от выбросов CO ₂ ; PD – PM Damage – ущерб от выбросов твердых взвешенных частиц диаметром меньше 10 микрон (PM10)
«Экологический след» (The ecological footprint), Всемирный фонд дикой природы, 1997. Измеряется в км. Рассчитывается ежегодно	Рассчитывается как размер территории, необходимой для поглощения всех отходов (на практике как CO ₂ от сжигания природного топлива) и производства всех ресурсов, потребляемых населением страны. Потребление определяется как разница между импортом, внутренним производством и экспортом. «Россия располагает 941 млн га биоемкости, а ее экологический след составляет 569 млн га, что дает ей примерно 372 млн га запаса биоемкости (согласно данным на 2009 г.). Только Бразилия обладает большим запасом биоемкости, чем Россия. Однако, в то время как в России биоемкость в расчете на душу населения растет, в Бразилии она неуклонно сокращается» [Экологический след субъектов ... , 2014: 21]
Индекс развития человеческого потенциала (Human development index). Измеряется в долях, ежегодно	Включает три группы показателей: – индекс продолжительности жизни; – индекс образования; – индекс ВДН на душу населения
Индекс счастья. Исследование проводит Институт Земли при Колумбийском университете (The Earth Institute) по решению ООН в рамках глобальной инициативы «UN Sustainable Development Solutions Network»	Включает показатели: – ВВП на душу населения; – ожидаемая продолжительность здоровой жизни; – социальная поддержка; – свобода жизненного выбора; – щедрость; – восприятие коррупции

Показатель	Характеристика
Цели устойчивого развития ООН. Идет обсуждение и предложение по целям устойчивого развития для России. Росстат публикует «Перечень национальных показателей устойчивого развития». На сайте Росстата отражена динамика разработки методологии и приведен расчет показателей	Цели устойчивого развития изложены в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2020 г., они вступили в силу 01 января 2016 г. и должны быть достигнуты за 15 лет. Включают 17 целей: Ликвидация нищеты. Ликвидация голода. Хорошее здоровье и благополучие. Качественное образование. Гендерное равенство. Чистая вода и санитария. Недорогостоящая и чистая энергия. Достойная работа и экономический рост. Индустриализация, инновации и инфраструктура. Уменьшение неравенства. Устойчивые города и населенные пункты. Ответственное потребление и производство. Борьба с изменением климата. Сохранение морских животных. Сохранение экосистем суши. Мир, правосудие и эффективные институты. Партнерство в интересах устойчивого развития

Примечание. Составлено по: [WWF, 2018; Экологический след субъектов ... , 2014; Варавин, Козлова, 2018; Эколого-экономический индекс ... , 2012; 17 целей для преобразования ... , 2019; Преобразование нашего мира, 2015; Helliwell, Layard, Sachs, 2019].

государств в борьбе с глобальными экологическими проблемами. Отметим, что расчет показателей достаточно сложен и трудоемок. Представленные индикаторы и системы индикаторов не позволяют сделать однозначные выводы о зависимости экономического развития регионов и территорий и роста/уменьшения экологических угроз, а также дать оценку эколого-экономических рисков регионов. С целью решения данных проблем авторами была предложена методика декарпинг-анализа, позволяющая оценить эколого-экономическое состояние регионов и ранжировать их по рейтингу «эколого-экономических рисков». Методика представлена в таблице 2. По нашему мнению, оценка эколого-экономического состояния региона важна: 1) для инвесторов, реализующих проекты экологической направленности в регионах: с точки зрения современной концепции устойчивого роста и «зеленой» экономики им важно знать, насколько экономическая эффективность соотносится с изменением экологической нагрузки в регионе; 2) для региональных органов власти и общественности: как инструмент для оценки усилий и эффективности регионов в области «зеленого» развития, которое предполагает необходимость экономического роста при сокращении вредного воздействия на окружающую среду.

Оценка эффекта «декарпинга» проводится на основе расчета индекса декарпинга (DI) за определенный период времени (как правило, год) по формуле (1):

$$DI = T_R / T_Y, \quad (1)$$

где T_R – относительное изменение (коэффициент роста) потребляемого ресурса или выброса загрязнения

за определенный период; T_Y – относительное изменение (коэффициент роста) результирующего показателя (как правило, ВВП, ВРП, т. п.) за аналогичный период; DI – индекс декарпинга, выраженный в относительных единицах; при $DI > 1,0$ – эффект «декарпинга» отсутствует – потребление ресурсов или загрязнение окружающей среды происходит более быстрыми темпами, чем экономический рост, происходит интенсивное загрязнение окружающей среды; при $DI = 1,0$ темпы экономического роста и загрязнения окружающей среды одинаковы; при $DI < 1,0$ наблюдается эффект «декарпинга» – темпы экономического роста выше, чем темпы загрязнения окружающей среды.

Индекс декарпинга, рассчитанный по формуле (1), дает возможность оценить наличие эффекта «декарпинга», но не показывает, является ли этот эффект абсолютным или относительным. Для преодоления этого недостатка авторами предлагается модель анализа эффекта «декарпинга». Модель основана на сопоставлении коэффициентов прироста потребляемых ресурсов и/или загрязнений и показателями экономического роста. Скорректированный индекс декарпинга в предлагаемой авторами модели рассчитывается по следующей формуле (2):

$$DI' = T_R' - T_Y', \quad (2)$$

где DI' – скорректированный индекс декарпинга, выраженный в относительных единицах; T_R' – коэффициент прироста потребляемого ресурса или выброса загрязнения за определенный период, отн. ед.; T_Y' – коэффициент прироста результирующего показателя за аналогичный период, отн. ед.

Модель позволяет выделить шесть секторов, характеризующих различную степень эффективности эколого-экономического состояния региона (см. табл. 3).

Методика оценки эколого-экономического состояния регионов

№ п/п	Этапы	Характеристика этапов	
1	Исходные данные	<ul style="list-style-type: none"> – выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников, тыс. т; – сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, млн куб. м; – индексы физического объема валового регионального продукта; – индексы физического объема валового регионального продукта на душу населения; – численность населения, тыс. чел. 	
2	Расчет индексов декарпинга	$DI = TR / TY$, где TR – относительное изменение (коэффициент роста) потребляемого ресурса или выброса загрязнения за определенный период; TY – относительное изменение (коэффициент роста) результирующего показателя (как правило, ВВП, ВРП, т. п.) за аналогичный период; DI – индекс декарпинга, выраженный в относительных единицах; $DI' = TR' - TY'$, где DI' – скорректированный индекс декарпинга, выраженный в относительных единицах; TR' – коэффициент прироста потребляемого ресурса или выброса загрязнения за определенный период, отн. ед.; TY' – коэффициент прироста результирующего показателя за аналогичный период, отн. ед.	
3	Определение сектора в модель оценки эффекта декарпинга и его характеристика	Наличие эффекта декарпинга	Отсутствие эффекта декарпинга
		Сектор I. $TR' (-; 0,0) < TY' (+,0,0)$, $DI' \leq 0,0$.	Сектор VI. $TR' (+) > TY' (+)$, $DI' > 0$.
		Сектор II. $TR' (+; 0,0) < TY' (+,0,0)$, $DI' \leq 0,0$.	Сектор V. $TR' (-) < TY' (-)$, $DI' > 0$.
	Сектор III. $TR' (-; 0,0) > TY' (-; 0,0)$, $DI' \leq 0,0$.	Сектор VI. $TR' (+) > TY' (-)$, $DI' > 0$.	
4	Расчет рейтинга «эколого-экономических рисков» региона	$Reea = \sum r_i * f_i / \sum f_i$, где $Reea$ – рейтинг эколого-экономической привлекательности региона; $Reea = [1 \div 6]$; r_i – номер сектора декарпинг-анализа; $r_i = [1, 2, \dots 6]$; f_i – номер анализируемого периода; $f_i = [1, 2, \dots n]$; n – количество анализируемых периодов	

Примечание. Разработано авторами.

Таблица 3

Характеристика секторов эколого-экономического состояния регионов

Наличие эффекта декарпинга	Сектор I $TR' (-; 0,0) < TY' (+; 0,0)$	Сектор II $TR' (+; 0,0) < TY' (+; 0,0)$	Сектор III $TR' (-; 0,0) > TY' (-; 0,0)$
Характеристика сектора	Наличие эффекта «абсолютного декарпинга». Наиболее благоприятная ситуация для экономики региона. Характеризуется снижением экологической нагрузки в регионе при одновременном экономическом росте, устойчивое развитие региона	Наличие эффекта «относительного декарпинга». «Нормальный экономический рост» региона, который сопровождается ростом экологических издержек, растет негативное воздействие на окружающую среду, но эффект декарпинга сохраняется, что говорит об устойчивом развитии региона	Наличие эффекта «относительного декарпинга». Сектор ускоренного снижения экологической нагрузки на регион при одновременном снижении ВРП. Такая ситуация возможна в условиях реструктуризации производств, перехода на новые инновационные технологии
Отсутствие эффекта декарпинга	Сектор IV $TR' (+) > TY' (+)$	Сектор V $TR' (-) < TY' (-)$	Сектор VI $TR' (+) > TY' (-)$
Характеристика сектора	«Бурый» экономический рост. Происходит ускоренная нагрузка на экологическое состояние региона. Необходимо уделять внимание поддержке «зеленых» технологий	Сектор ускоренного экономического спада. Снижение экологической нагрузки при одновременно большем ухудшении показателей эффективности региональной экономики	Наихудшая, кризисная ситуация, при которой рост нагрузки на экологию региона сопровождается ухудшением экономической ситуации

Примечание. Разработано авторами.

На основе скорректированного индекса декарпинга предлагается рассчитывать рейтинг «эколого-экономического риска» региона (формула 3):

$$Reea = \sum r_i * f_i / \sum f_i, \quad (3)$$

где $Reea$ – рейтинг эколого-экономической привлекательности региона; $Reea = [1 \div 6]$; r_i – номер сектора декарпинг-анализа; $r_i = [1, 2, \dots, 6]$; f_i – номер анализируемого периода; $f_i = [1, 2, \dots, n]$; n – количество анализируемых периодов.

Рейтинг может быть использован инвесторами для оценки региональных рисков при анализе инвестиций в региональные экологические проекты.

Апробация методики углубленного декарпинг-анализа

Разработанная методика углубленного декарпинг-анализа была применена для анализа эколого-экономического состояния регионов ЮФО:

1. *Исходные данные*: в качестве исходных данных использовались данные Росстата по регионам [Единая межведомственная ..., 2019; Сайты ТОГС, 2019].

2. *Расчет индексов декарпинга*. Авторами был проведен анализ и рассчитаны индексы декарпинга по российским регионам по классической модели декарпинга (формула 1) и по модели углубленного декарпинг-анализа (формула 2). Результаты расчетов не противоречат друг другу.

Декарпинг-анализ может проводиться на основе базисных показателей, по отношению к выбранному году отсчета, и на основе цепных показателей в динамике за ряд периодов. При анализе по базисным показателям возникает необходимость в обосновании базисных значений показателей или базисного периода, по отношению к которым ведется расчет. Такой подход целесообразен и широко используется, учитывая инерционность производственных и экономических процессов. В то же время считаем возможным использование в декарпинг-анализе и цепных показателей, что позволяет проводить сравнение в региональном разрезе, давать оценку усилий регионов по достижению целей устойчивого развития. Выбор способа расчета будет определяться целями анализа. В исследовании проведен декарпинг-анализ по отношению к 2010 г. и в динамике за 2010–2016 годы. Для анализа

были использованы показатели в расчете на душу населения.

3. *Определение сектора в модели оценки эффекта декарпинга и его характеристика*. На основе рассчитанных показателей T_R' и TU' проводится их сравнение и определяется сектор в модели декарпинг-анализа, дается его характеристика.

4. *Расчет рейтинга «эколого-экономической привлекательности» региона*. Используя данные о значении сектора декарпинг-анализа, рассчитывается рейтинг (формула 3), который считаем возможным применить для характеристики региональных рисков инвестирования в экологические проекты. Результаты анализа регионов ЮФО представлены в таблице 4. Республика Крым и г. Севастополь были исключены из анализа ввиду отсутствия статистических данных за весь анализируемый период.

На основе проведенного анализа можно говорить о наличии эффекта декарпинга в большинстве анализируемых периодов по всем регионам Южного федерального округа. Анализ по модели углубленного декарпинг-анализа позволил уточнить данные традиционного показателя декарпинга и проранжировать регионы по степени эколого-экономической привлекательности. Проведенное исследование позволило выявить следующие особенности эколого-экономического состояния регионов ЮФО.

Во-первых, анализируя эффект декарпинга в сравнении с 2010 г., отметим улучшение эколого-экономического состояния в четырех регионах ЮФО из шести. Только в Республике Адыгея и Краснодарском крае наблюдается «бурый» экономический рост (сектор 4), сопровождающийся ростом антропогенной нагрузки на окружающую среду. В Волгоградской, Ростовской областях и Республике Калмыкия наблюдается абсолютный эффект декарпинга, в Астраханской области – относительный.

Во-вторых, результаты по годам анализируемого периода демонстрируют более сложную динамику:

– в Ростовской области эффект декарпинга прослеживается в 67 % наблюдений, в том числе абсолютный эффект – в 33 %, отсутствие эффекта декарпинга в 33 % сопровождается «бурый» экономическим ростом, при котором темпы загрязнения окружающей среды выше темпов экономического роста;

– Астраханская область характеризуется следующими показателями: эффект декарпинга присутствует в 67 % случаев, абсолютный эф-

Характеристика эффекта декаплинга (на примере регионов ЮФО)

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Республика Адыгея, $Reea = 4,00$, $Reea' = 4,00$						
R , отн. ед.	1,175	1,473	1,360	1,175	1,045	1,021
TU , отн. ед.	1,053	1,054	1,023	1,033	1,002	1,014
R_6 , отн. ед.	1,175	1,731	2,353	2,766	2,891	2,951
TU_6 , отн. ед.	1,053	1,110	1,135	1,173	1,175	1,192
Сектор по R	4	4	4	4	4	4
Сектор по R'	4	4	4	4	4	4
Астраханская область, $Reea = 3,19$, $Reea' = 1,67$						
R , отн. ед.	1,054	1,017	0,972	0,903	1,000	1,071
TU , отн. ед.	1,076	1,111	1,161	1,001	0,990	1,029
R_6 , отн. ед.	1,054	1,071	1,041	0,940	0,940	1,007
TU_6 , отн. ед.	1,076	1,195	1,388	1,389	1,375	1,415
Сектор по R	2	2	1	1	6	4
Сектор по R'	2	2	2	1	1	2
Волгоградская область, $Reea = 3,76$, $Reea' = 1,00$						
R , отн. ед.	0,889	0,963	1,016	0,893	1,047	1,014
TU , отн. ед.	1,037	1,033	1,019	1,052	0,943	0,990
R_6 , отн. ед.	0,889	0,856	0,869	0,777	0,813	0,824
TU_6 , отн. ед.	1,037	1,071	1,092	1,148	1,083	1,072
Сектор по R	1	1	2	1	6	6
Сектор по R'	1	1	1	1	1	1
Республика Калмыкия, $Reea = 2,81$, $Reea' = 2,83$						
R , отн. ед.	1,024	1,032	1,853	0,681	0,756	0,645
TU , отн. ед.	1,027	1,008	1,034	1,053	0,965	0,986
R_6 , отн. ед.	1,024	1,057	1,958	1,334	1,008	0,650
TU_6 , отн. ед.	1,027	1,035	1,070	1,127	1,088	1,072
Сектор по R	2	4	4	1	3	3
Сектор по R'	2	4	4	4	2	1
Краснодарский край, $Reea = 4,43$, $Reea' = 4,00$						
R , отн. ед.	1,157	1,324	0,943	0,908	1,001	1,256
TU , отн. ед.	1,069	1,027	1,028	0,996	0,974	0,990
R_6 , отн. ед.	1,157	1,532	1,444	1,311	1,313	1,648
TU_6 , отн. ед.	1,069	1,098	1,129	1,124	1,095	1,084
Сектор по R	4	4	1	3	6	6
Сектор по R'	4	4	4	4	4	4
Ростовская область, $Reea = 2,62$, $Reea' = 1,50$						
R , отн. ед.	0,878	1,305	0,964	1,009	0,851	1,027
TU , отн. ед.	1,076	1,111	1,161	1,001	0,990	1,029
R_6 , отн. ед.	0,878	1,145	1,103	1,114	0,947	0,973
TU_6 , отн. ед.	1,076	1,195	1,388	1,389	1,375	1,415
Сектор по R	1	4	1	4	3	2
Сектор по R'	1	2	2	2	1	1

Примечание. Рассчитано авторами по: [Единая межведомственная ... , 2019; Сайты ТОГС, 2019]. R – индекс роста загрязняющих веществ от стационарных источников, отн. ед.; R_6 – индекс роста загрязняющих веществ от стационарных источников, отн. ед. базисные индексы; TU – индекс физического объема ВРП, отн. ед.; TU_6 – индекс физического объема ВРП, отн. ед., базисные индексы; сектор по R , R' – сектор, характеризующий эффект декаплинга по модели декаплинг-анализа; $Reea$, $Reea'$ – рейтинг эколого-экономической привлекательности региона.

эффект декаплинга – 33 %. Периоды отсутствия эффекта декаплинга характеризуются «бурым экономическим ростом» и наихудшей ситуацией – отсутствие экономического роста в регионе при одновременном увеличении вредных выбросов в окружающую среду; в 2015 и 2016 гг. эффект декаплинга отсутствовал;

– анализ данных по Республике Калмыкия показывает наличие эффекта декаплинга в 67 % наблюдений, при этом два периода наблюдений (33 %) характеризуются «бурым» экономическим ростом, который сопровождается ухудшением экологической ситуации в регионе (4-й сектор модели декаплинг-анализа);

– Краснодарский край показал наличие эффекта декарпинга только в 33,3 % из анализируемых периодов, в 33,3 % – «бурый» экономический рост, в 33,3 % – наихудшая эколого-экономическая ситуация (6-й сектор модели декарпинг-анализа) за последние два года анализа;

– Республика Адыгея характеризуется низкими абсолютными значениями выбросов, но их быстрым ростом (средний темп роста за анализируемый период – 3,025), тогда как Калмыкия, значения выбросов в которой сопоставимы с выбросами по Адыгее, показывает снижение выбросов (средний темп роста – 0,925). Для Республики Адыгея за анализируемый период в 100 % отмечается «бурый» экономический рост;

– в Волгоградской области эффект декарпинга наблюдается в 67 % случаев, абсолютный эффект составляет 50 %. По наличию абсолютного эффекта декарпинга Волгоградская область превышает показатели других регионов ЮФО. Но в 2015, 2016 гг. отсутствует эффект декарпинга, прослеживается снижение темпа прироста физического объема ВРП на душу населения при росте нагрузки на окружающую среду – наихудшая ситуация (сектор 6-й модели декарпинг-анализа), поэтому имеет место невысокий рейтинг «эколого-экономического риска» региона по сравнению с другими регионами ЮФО.

Заключение

Целью исследования явилась разработка модели углубленного декарпинг-анализа. Предложенные модели и могут быть использованы для мониторинга эколого-экономического состояния региона, а также при разработке и корректировке эколого-экономических программ развития регионов.

Проведенный декарпинг-анализ позволил выявить лидеров и аутсайдеров южных российских регионов. Лидером является Ростовская область, которая показывает хорошие результаты по сравнению с 2010 г., и наблюдается ежегодная положительная динамика эколого-экономического состояния региона. Волгоградская область демонстрирует устойчивый абсолютный эффект декарпинга по отношению к базовому периоду, но в 2015 и 2016 гг. наблюдалось снижение экономического роста при ухудшении экологических показателей. Экономика Астраханской области показала снижение ВРП на душу населения в сопоставимых ценах в 2015 г. при росте выбросов в окружающую среду, но по отноше-

нию к 2010 г. эффект декарпинга достигается. Эколого-экономическое состояние Республики Калмыкия характеризуется следующими особенностями: от «бурого» экономического роста (2012, 2013 гг.) к отсутствию экономического роста при одновременном снижении антропогенной нагрузки (2015, 2016 гг.).

Наиболее низкие результаты за анализируемый период показали Республика Адыгея и Краснодарский край. Республика Адыгея показала «бурый» экономический рост, который характеризуется ростом экономики при увеличении нагрузки на окружающую среду. Краснодарский край в 2015 и 2016 гг. показал экономический спад при росте экологической нагрузки.

Основные научные и практические результаты заключаются в разработке авторами модели декарпинг-анализа с выделением шести качественно различных секторов, характеризующих эколого-экономическую ситуацию в регионах и апробации предложенной методики на примере регионов Юга России, а также проведении расчета рейтинга эколого-экономических рисков регионов ЮФО. Предложенные модели и показатели целесообразно применять для мониторинга эколого-экономического состояния регионов.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-010-00356.

The reported study was funded by RFBR according to research project no. 19-010-00356.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Варавин Е. В., Козлова М. В., 2018. Оценка развития зеленой экономики в регионе. На примере Республики Казахстан // Экономика региона. Т. 14, вып. 4. С. 1282–1297.
- Единая межведомственная информационно-статистическая база, 2019 // Сайт Росстата. URL: <https://fedstat.ru/> (дата обращения: 02.03.2019).
- О целях устойчивого развития, 2019 // Сайт Росстата. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/goalOfDevelopment/ (дата обращения: 02.03.2019).
- Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года, 2015 // Сайт ООН. URL: <https://undocs.org/ru/A/RES/70/1> (дата обращения: 02.03.2019).

- Сайты ТОГС, 2019. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/about/territorial/site/ (дата обращения: 02.03.2019).
- 17 целей для преобразования нашего мира, 2019 // Сайт ООН. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/> (дата обращения: 02.03.2019).
- Экологический след субъектов Российской Федерации, 2014 / общ. ред. П. А. Боев. М. : Всемирный фонд дикой природы (WWF) России. 88 с.
- Эколого-экономический индекс регионов РФ. Методика и показатели для расчета, 2012 / С. Н. Бобылев, В. С. Минаков [и др.]. М. : Всемирный фонд дикой природы (WWF) России : РИА Новости. 152 с.
- Helliwell J. F., Layard R., Sachs J. D., 2019. World Happiness Report 2019. N. Y. : Sustainable Development Solutions Network. URL: <https://worldhappiness.report/ed/2019/#read> (date of access: 30.03.2019).
- Living Planet Report – 2018: Aiming Higher, 2018 / eds: M. Grooten, R. E. A. Almond. WWF, Gland, Switzerland. URL: http://awsassets.panda.org/downloads/lpr2018_technical_supplement_for_lpi.pdf (date of access: 30.03.2019).
- wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/goalOfDevelopment/ accessed 2 March 2019).
- Preobrazovanie nashego mira: Povestka dnya v oblasti ustoychivogo razvitiya na period do 2030 goda. Rezolyutsiya. prinyataya Generalnoy Assambleey 25 sentyabrya 2015 goda, 2015 [Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution Adopted by the General Assembly on September 25, 2015]. *Sayt OON* [Website of the UN]. URL: <https://undocs.org/ru/A/RES/70/1> (accessed 2 March 2019).
- Sayty TOGS*, 2019 [Websites of Territorial Bodies of the Federal State Statistics Service]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/about/territorial/site/ (accessed 2 March 2019).
- 17 tseley dlya preobrazovaniya nashego mira, 2019 [17 Goals to Transform Our World]. *Sayt OON* [Website of the UN]. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (accessed 2 March 2019).
- Boev P.A., ed. *Ekologicheskiy sled subyektov Rossiyskoy Federatsii*, 2014 [Ecological Footprint of the Constituent Entities of the Russian Federation]. Moscow, Vsemirnyy fond dikoy prirody (WWF) Rossii. 88 p.
- Bobylev S.N., Minakov V.S. et al. *Ekologo-ekonomicheskiy indeks regionov RF. Metodika i pokazateli dlya rascheta*, 2012 [Ecological and Economic Index of the Regions of the Russian Federation. Methodology and Indicators for Calculation]. Moscow, Vsemirnyy fond dikoy prirody (WWF) Rossii, RIA Novosti. 52 p.
- Helliwell J.F., Layard R., Sachs J.D., 2019. *World Happiness Report 2019*. New York, Sustainable Development Solutions Network. URL: <https://worldhappiness.report/ed/2019/#read> (accessed 30 March 2019).
- Grooten M., Almond R.E.A., eds. *Living Planet Report – 2018: Aiming Higher*, 2018. WWF, Gland, Switzerland. URL: http://awsassets.panda.org/downloads/lpr2018_technical_supplement_for_lpi.pdf (accessed 30 March 2019).

REFERENCES

- Varavin E.V., Kozlova M.V., 2018. Otsenka razvitiya zelenoy ekonomiki v regione. Na primere Respubliki Kazakhstan [Assessment of the Development of the Green Economy in the Region. On the Example of the Republic of Kazakhstan]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], vol. 14, no. 4, pp. 1282-1297.
- Edinaya mezhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya baza, 2019 [Unified Interdepartmental Information and Statistical Base]. *Sayt Rosstata* [Website of Rosstat]. URL: <https://fedstat.ru/> (accessed 2 March 2019).
- O tselyakh ustoychivogo razvitiya, 2019 [About Sustainable Development Goals]. *Sayt Rosstata* [Website of Rosstat]. URL: <http://www.gks.ru/wps/>

Information about the Authors

Irina D. Anikina, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Head of the Department of Economic Security and Accounting, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, anikina@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9535-5909>

Andrey A. Anikin, Postgraduate Student, Department of Applied Mathematics and Mathematical Methods in Economics, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, theandnk@yahoo.com, <https://orcid.org/0000-0002-6960-4158>

Информация об авторах

Ирина Дмитриевна Аникина, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой экономической безопасности и бухгалтерского учета, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, anikina@volsu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9535-5909>

Андрей Андреевич Аникин, аспирант кафедры прикладной математики и математических методов в экономике, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, theandnk@yahoo.com, <https://orcid.org/0000-0002-6960-4158>