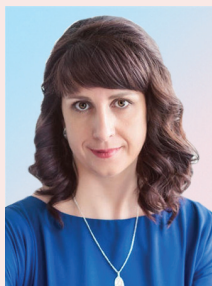


## Эффект декаплинга в эколого-экономическом развитии регионов — участников трансграничного взаимодействия\*



**Ирина Александровна  
ЗАБЕЛИНА**

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН  
Чита, Российская Федерация, 672002, а/я 1032  
E-mail: i\_zabelina@mail.ru

**Аннотация.** В настоящее время движение к «зеленой» экономике обозначено как приоритетное направление развития многих стран, в том числе и РФ. Одним из ключевых аспектов концепции «зеленой» экономики является достижение эффекта декаплинга или рассогласования темпов экономического роста, потребления ресурсов и негативного воздействия на окружающую среду. Цель статьи — анализ проявления эффектов декаплинга негативного воздействия на окружающую среду и потребления ресурсов в процессе экономической деятельности в приграничных регионах Востока РФ и субъектах Байкальского региона, имеющих трансграничные экономические связи с КНР. Новизна исследования заключается в выявлении возможного влияния фактора приграничного положения на эколого-экономическое развитие обозначенных территорий. Многолетний опыт сотрудничества с сопредельным государством показывает, что вместе с перспективами приходят и экологические проблемы, поскольку экономика регионов Сибири и Дальнего Востока имеет устойчивую сырьевую ориентацию. Для выявления рассогласования темпов экономического роста и загрязнения природных сред рассчитывался коэффициент декаплинга. Использование в расчетах в качестве экономического результата натуральных величин отличает данное исследование от аналогичных работ, которые фокусируются преимущественно на анализе стоимостных показателей. Результаты эколого-экономического анализа показали,

\* Работа выполнена по проекту Программы фундаментальных исследований СО РАН (XI.174.1). Оценка энергоемкости производства электрической и тепловой энергии в Забайкальском крае выполнена в рамках научного проекта РФФИ (№ 16-06-00295 А).

**Для цитирования:** Забелина И.А. Эффект декаплинга в эколого-экономическом развитии регионов — участников трансграничного взаимодействия // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12. № 1. С. 241-255. DOI: 10.15838/esc.2019.1.61.15

**For citation:** Zabelina I.A. Decoupling in environmental and economic development of regions-participants of cross-border cooperation. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2019, vol. 12, no. 1, pp. 241-255. DOI: 10.15838/esc.2019.1.61.15

что в регионах трансграничного взаимодействия эффект декаплинга проявляется в отношении сброса загрязненных сточных вод. По негативному воздействию на атмосферный воздух в большинстве случаев также был выявлен эффект декаплинга. Вместе с тем в некоторых регионах экономическое развитие сопровождается ростом загрязнения атмосферы, что наиболее очевидно при рассмотрении ситуации в разрезе наиболее распространенных загрязняющих веществ и основных видов экономической деятельности. Установлено, что активное развитие приграничных взаимоотношений с Китаем существенно не меняет ситуацию в восточных регионах. Дальнейшие перспективы исследования связаны с детальным изучением аспектов эколого-экономического развития базовых отраслей промышленности РФ и регионов трансграничного взаимодействия.

**Ключевые слова:** экономическое развитие, негативное воздействие на окружающую среду, природные ресурсы, природоёмкость, декаплинг, регионы трансграничного взаимодействия.

### Введение

В настоящее время необходимость и возможные пути перехода к «зеленой» экономике, которая направлена на повышение благосостояния людей, улучшение качества жизни, а также снижение рисков для окружающей среды и ее деградации [1, с. 1], широко обсуждаются в работах российских и зарубежных авторов [2–8 и др.]. Одним из ключевых аспектов концепции «зеленой» экономики является достижение эффекта декаплинга (*decoupling*), который заключается в расхождении или рассогласовании темпов экономического роста, с одной стороны, и потребления ресурсов и негативного воздействия на окружающую среду, с другой стороны [9, с. 62]. При этом выделяют ресурсный декаплинг (*resource decoupling*) и декаплинг воздействия (*impact decoupling*) [10, с. 4]. Ресурсный декаплинг подразумевает сокращение объемов использования первичных ресурсов (энергии, воды, минерального сырья и др.) на единицу экономического результата. В данном случае речь идет о «дематериализации» экономики и повышении эффективности использования ресурсов в процессе производства экономических благ. Декаплинг воздействия предполагает увеличение объема выпуска при одновременном снижении экологической нагрузки на окружающую среду (объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов сточных вод, образования отходов и др.).

Изучению эффекта декаплинга посвящено большое количество научных работ. Некоторые из них фокусируются на анализе взаимосвязи между экономическим ростом и уровнем загрязнения окружающей среды на национальном уровне [11, 12]. В работах российских ав-

торов большое внимание уделяется изучению трендов экономического развития, потребления ресурсов и загрязнения окружающей среды на уровне федеральных округов [3], регионов и отдельных отраслей промышленности [13–16].

Цель статьи – анализ проявления эффектов декаплинга негативного воздействия на окружающую среду и потребления ресурсов в процессе экономической деятельности в приграничных регионах Востока РФ и субъектах Байкальского региона, имеющих трансграничные экономические связи с КНР. Для многих из них проблема влияния экономического развития на состояние окружающей среды и здоровье населения особенно актуальна, поскольку удельная экологическая нагрузка на этих территориях (например, в расчете на душу населения или единицу экономического результата) существенно превышает среднероссийский уровень [17]. Действующий формат трансграничных взаимоотношений с сопредельным государством, в рамках которого в восточных регионах реализуются проекты преимущественно в сфере добычи и переработки природного сырья, вместе с перспективами несет и определенные угрозы [18]. Близость к Китаю, его заинтересованность в импорте топливно-энергетических, минерально-сырьевых и лесных ресурсов для собственного производства способствуют закреплению ресурсной направленности экономик большинства восточных регионов – участников трансграничного взаимодействия. Преимущественное развитие сырьевого сектора экономики, характеризующегося невысокой степенью переработки природного сырья, не обеспечивает повышения благосостояния населения, соответствующего

экономическому росту. Кроме того, отмечаются случаи невыполнения китайскими компаниями условий лицензионных соглашений. Например, компания «Лунэн»<sup>1</sup>, осуществляющая добычу железной руды на Березовском месторождении в Забайкальском крае, неоднократно отодвигала сроки строительства горно-обогатительного комбината. В настоящее время добытая открытым способом руда вывозится в Китай, при этом нанятые для этой цели российские граждане получают денежное вознаграждение на территории сопредельного государства. Таким образом, более значимую выгоду от данного сотрудничества получает китайская сторона, тогда как положительные эффекты от реализации совместных проектов для приграничной территории РФ не столь очевидны.

#### Методы исследования и источники информации

Эффект декаплинга может быть интерпретирован в показателях природоемкости [9]. Они отражают объемы использования природных ресурсов (например, энергоемкость, водоемкость и др.) и количество загрязнений (эко-интенсивность) в расчете на единицу экономического результата, в качестве которого чаще всего используется основной измеритель уровня экономического развития – ВВП (на региональном уровне – ВРП). Понятие декаплинга воздействия непосредственно связано с экоинтенсивностью, исследованию которой посвящено большое количество работ российских и зарубежных авторов [19–21 и др.]. Для выявления рассогласования темпов экономического роста и загрязнения окружающей среды используется коэффициент декаплинга, который рассчитывается по формуле (1) [12]:

$$D_t = 1 - \frac{E_t/Y_t}{E_0/Y_0}, \quad (1)$$

где  $E_0$  и  $E_t$  – показатели, характеризующие негативное воздействие на окружающую среду в базовом и текущем периодах;  $Y_0$  и  $Y_t$  – пока-

затели, характеризующие экономический результат в базовом и текущем периодах соответственно.

Коэффициент  $D_t$  показывает изменение эко-интенсивности ( $E/Y$ ) по отношению к началу исследуемого периода. Его отрицательная величина указывает на отсутствие эффекта декаплинга. Положительное значение показателя  $D_t$  свидетельствует о разнонаправленных тенденциях экономического развития и антропогенного воздействия: увеличение добавленной стоимости сопровождается снижением экологической нагрузки на природные среды. Стоит отметить, что данное условие является более слабым по сравнению с критерием, используемым в модели П. Виктора [6] для оценки динамики эколого-экономического развития с позиции концепции «зеленого» роста. Однако существование эффекта рассогласования темпов экономического развития и загрязнения окружающей среды свидетельствует о движении к «зеленой» экономике [18, 22].

Для оценки эффективности использования ресурсов в процессе создания экономических благ может быть использован один из частных показателей природоемкости – энергоемкость, т.е. энергетические затраты в расчете на единицу конечной продукции [23]. Показатель рассчитывается по формуле (2):

$$E_i = \frac{V}{Q}, \quad (2)$$

где  $V$  – объем потребленных в процессе производства энергоресурсов;  $Q$  – объем выпуска продукции (может быть выражен как в натуральной, так и в стоимостной форме).

В данной работе использованы следующие официальные данные Федеральной службы государственной статистики, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Забайкальскому краю, ПАО «Территориальная генерирующая компания № 14» (ПАО «ТГК-14»), АО «Интер РАО – Электрогенерация», Филиала АО «СО ЕЭС» Забайкальское региональное диспетчерское управление (РДУ) (стоимостные показатели были приведены к сопоставимому виду):

- валовой региональный продукт (ВРП);
- вклад основных видов экономической деятельности (ВЭД) в ВРП;

<sup>1</sup> Глава Нерчинского-Заводского района потребовал отозвать лицензию у компании «Лунэн». URL: <https://www.chita.ru/news/89339/> (дата обращения: 01.10.2018); Край оставил лицензию на добычу железа китайской компании, отказавшейся от постройки ГОКа. URL: <https://www.chita.ru/news/110850/> (дата обращения: 01.10.2018).

- объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников;
- объем сбросов загрязненных сточных вод;
- объем произведенной электрической и тепловой энергии (в пересчете на кВт·ч) и объем используемых объектами генерации энергетических ресурсов (угля, мазута и электрической энергии в пересчете на условное топливо с использованием соответствующих коэффициентов<sup>2</sup>) в модельном регионе (Забайкальском крае).

Временные рамки исследования определяются наличием статистических данных в разрезе видов экономической деятельности, которые представлены за период с 2005 по 2016 год. Были рассмотрены два временных интервала:

1) период с 2005 по 2016 г. – для выявления эффекта декарпинга в РФ и регионах трансграничного взаимодействия с КНР;

2) период с 2009 по 2016 г. – для оценки возможного влияния фактора приграничного положения на эколого-экономическое развитие восточных регионов.

Оценка энергоемкости производства электрической и тепловой энергии в Забайкальском крае проводилась за период с 2009 по 2017 г.

#### Результаты исследования и их анализ

*Декарпинг воздействия.* Анализ влияния экономической деятельности на окружающую среду в регионах трансграничного взаимодействия свидетельствует о том, что ситуацию нельзя охарактеризовать как вполне благополучную. За период с 2005 по 2016 г. увеличился объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в Амурской и Иркутской областях, Республике Бурятия. Большой вклад в образование данного вида экологической нагрузки в восточных регионах обеспечивают тепловые электростанции, работающие преимущественно на твердом топливе. Несмотря на то, что основной объем электрической энергии в Иркутской области производится на относительно благополучных с точки зрения воздействия на атмосферу ГЭС Ангарского каскада, на долю энергетики приходится более 40% об-

<sup>2</sup> Методологические положения по расчету топливно-энергетического баланса РФ в соответствии с международной практикой. URL: [http://sro150.ru/images/docs/postanovlenie\\_goskomstat\\_19990623\\_N46.pdf](http://sro150.ru/images/docs/postanovlenie_goskomstat_19990623_N46.pdf) (дата обращения: 16.03.2018).

щего объема эмиссий загрязняющих веществ от стационарных источников<sup>3</sup>.

На *рисунке 1* представлены подушевые показатели экологической нагрузки в РФ и восточных регионах. В некоторых из них, особенно в Иркутской области, существенно превышены среднероссийские значения по отдельным видам негативного воздействия. Кроме того, за рассматриваемый период в Еврейской АО, Республике Бурятия, Амурской и Иркутской областях отмечается рост удельных загрязнений.

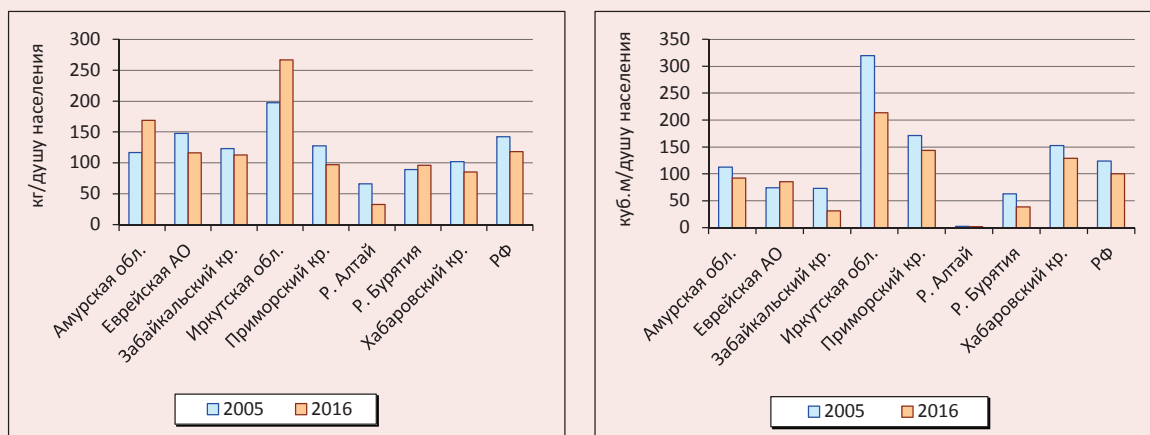
Для выявления эффекта декарпинга в развитии национальной и региональных экономик был рассчитан коэффициент  $D_i$ . Во всех регионах и РФ рассогласование тенденций экономического развития и загрязнения окружающей среды проявляется в отношении такого вида экологической нагрузки, как сброс загрязненных сточных вод (*табл. 1*). В период с 2005 по 2016 г. коэффициент  $D_i$  положителен, его величина варьируется в пределах от 0,17 (Еврейская АО) до 0,70 (Забайкальский край). Однако стоит отметить, что относительно благополучная ситуация во многих регионах может быть обусловлена недостаточно высоким качеством мониторинга сбросов сточных вод в водные объекты, а не реальным снижением уровня негативного воздействия. Так, например, в Забайкальском крае регулярно фиксируются случаи нарушения природоохранного законодательства, которые заключаются в незаконном сбросе природопользователями неочищенных сточных вод<sup>4</sup>. Кроме того, многие функционирующие очистные сооружения находятся в полуразрушенном состоянии и не обеспечивают необходимого качества очистки стоков<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2016 году: государственный доклад. Иркутск: Мегалит, 2017. 274 с.

<sup>4</sup> Коммунальщики в Забайкалье незаконно сбрасывали сточные воды в поселковое озеро. URL: <https://www.chita.ru/news/115752/> (дата обращения: 27.06.2018); В Забайкальском крае природоохранный прокурор вскрыл факты сброса миллионов кубометров загрязнённых стоков в р. Хилок. URL: <https://baikalproc.ru/v-zabajkalskom-krae-prirodoohrannyj-prokuror-vskryl-fakty-sbrova-millionov-kubometrov-zagryaznyonnyh-stokov-v-r-hilok/> (дата обращения: 27.06.2018).

<sup>5</sup> Природоохранная прокуратура через суд потребовала построить новые очистные сооружения на Селенге. URL: <http://snews.ru/news/prirodoohrannaya-prokuratura-cherez-sud-potrebovala-postroit-novye-ochistnye-sooruzheniya-na> (дата обращения: 27.06.2018).

Рис. 1. Подушевые показатели экологической нагрузки в РФ и регионах трансграничного взаимодействия с КНР



а) сбросы загрязненных сточных вод

б) выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников

Рассчитано по: Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138623506156](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156) (дата обращения 14.06.2018).

Таблица 1. Коэффициент декаплинга воздействия ( $D_t$ ) в регионах трансграничного взаимодействия с КНР и РФ

Регион/страна	Сброс загрязненных сточных вод		Выбросы загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников		Выбросы наиболее распространенных загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников									
					Диоксид серы		Оксид углерода		Оксиды азота		Твердые вещества		Углеводороды, включая летучие органические соединения	
	2005 и 2016 гг.	2009 и 2016 гг.	2005 и 2016 гг.	2009 и 2016 гг.	2005 и 2016 гг.	2009 и 2016 гг.	2005 и 2016 гг.	2009 и 2016 гг.	2005 и 2016 гг.	2009 и 2016 гг.	2005 и 2016 гг.	2009 и 2016 гг.	2005 и 2016 гг.	2009 и 2016 гг.
Амурская область	0,39	0,15	<b>-0,07</b>	<b>-0,11</b>	0,21	<b>-0,03</b>	<b>-0,07</b>	<b>-0,01</b>	<b>-0,87</b>	<b>-0,69</b>	0,10	<b>-0,07</b>	<b>-5,07</b>	<b>-2,52</b>
Еврейская АО	0,17	<b>-0,002</b>	0,43	<b>-0,01</b>	0,42	0,15	0,28	<b>-0,05</b>	0,59	<b>-0,08</b>	0,49	0,01	0,38	<b>-0,002</b>
Забайкальский край	0,70	0,67	0,36	0,20	0,12	0,17	0,41	0,18	0,35	0,26	0,46	0,25	0,12	0,18
Иркутская область	0,63	0,40	0,25	0,15	0,18	0,13	<b>-0,003</b>	<b>-0,09</b>	0,002	0,22	0,56	0,36	0,61	0,32
Приморский край	0,39	0,23	0,45	0,23	0,59	0,33	0,40	0,10	0,31	0,18	0,45	0,32	<b>-1,77</b>	<b>-1,42</b>
Республика Алтай	0,39	<b>-0,16</b>	0,60	0,38	0,58	0,38	0,61	0,33	0,53	0,13	0,64	0,46	-	-
Республика Бурятия	0,44	0,15	0,02	0,01	<b>-0,22</b>	<b>-0,10</b>	0,17	<b>-0,004</b>	<b>-0,09</b>	0,11	0,18	0,15	<b>-4,08</b>	<b>-3,52</b>
Хабаровский край	0,33	0,20	0,34	0,11	0,46	0,30	0,07	<b>-0,04</b>	0,15	<b>-0,05</b>	0,57	0,37	<b>-0,59</b>	<b>-0,59</b>
<b>Российская Федерация</b>	0,38	0,21	0,37	0,22	0,36	0,22	0,44	0,24	0,18	0,10	0,54	0,37	0,23	0,18

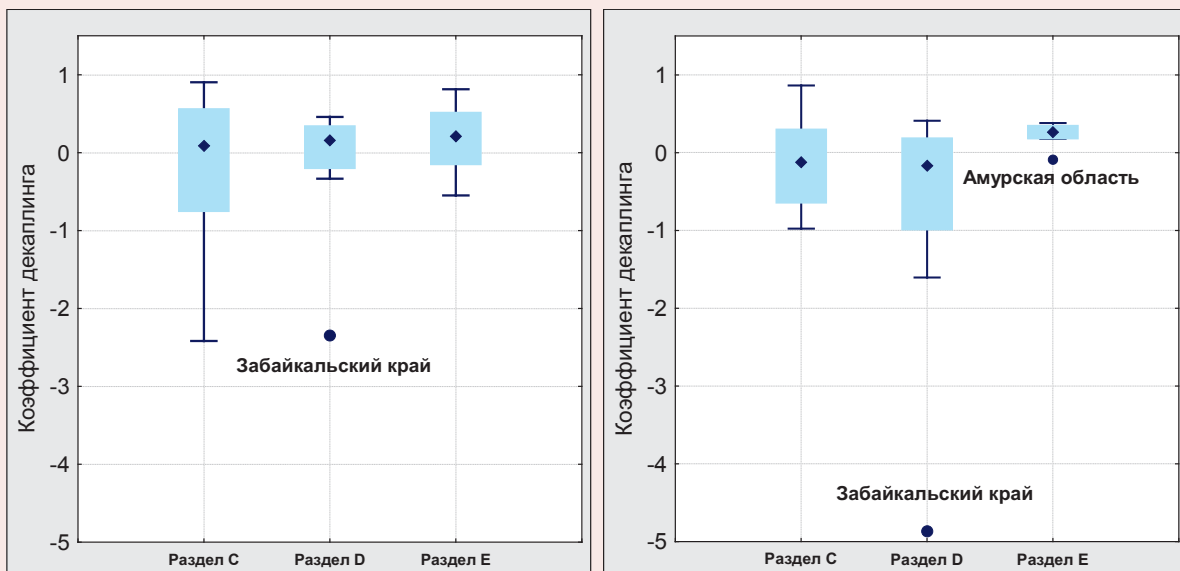
Рассчитано по: Национальные счета. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#) (дата обращения 23.05.2018); Охрана окружающей среды в России. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1139919459344](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139919459344) (дата обращения: 24.05.2018). Основные показатели охраны окружающей среды. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1140094699578](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140094699578) (дата обращения 23.05.2018).

По выбросам в атмосферу от стационарных источников в отдельных регионах (Республике Бурятия, Амурской и Иркутской областях, Приморском и Хабаровском краях) эффект декарпинга отсутствует, что наиболее очевидно при анализе ситуации в разрезе наиболее распространенных загрязняющих веществ. В период активного развития приграничных взаимоотношений с КНР (с 2009 по 2016 г.) в некоторых регионах коэффициент  $D_i$  принимает отрицательные значения. Это свидетельствует о том, что экономическое развитие сопровождается ростом загрязнения атмосферы. В Еврейской АО такая ситуация наблюдается в отношении общего объема выбросов загрязняющих веществ, эмиссий оксида углерода, оксидов азота и углеводородов.

Перспективы социально-экономического развития восточных территорий связывают преимущественно с расширением горнодобывающей, топливной и лесозаготовительной промышленности, а значительная часть рос-

сийско-китайских проектов, планируемых и уже реализуемых на территории российских регионов, ориентирована прежде всего на добычу и первичную переработку минерально-сырьевых ресурсов [18, 24]. Таким образом, важным аспектом данного исследования является анализ эколого-экономического развития следующих ВЭД: «Добыча полезных ископаемых» (раздел С действующего в исследуемом периоде Общероссийского классификатора ВЭД), «Обрабатывающие производства» (раздел D) и «Производство и распределение электрической энергии, газа и воды» (раздел E). Для визуализации результатов использовалась коробчатая диаграмма [12], которая демонстрирует распределение коэффициента декарпинга по анализируемым ВЭД среди рассматриваемых регионов (рис. 2). Такой тип представления данных одновременно показывает несколько величин: первый и третий квартили (нижняя и верхняя грани прямоугольника, которые отделяют 25 и 75% выборки), медиану (маркер внутри прямо-

Рис. 2. Распределение коэффициента декарпинга воздействия ( $D_i$ ) среди регионов трансграничного взаимодействия: выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников



а) 2005 и 2016 гг.

б) 2009 и 2016 гг.

Рассчитано по: Национальные счета. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#) (дата обращения 23.05.2018); Охрана окружающей среды в России. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1139919459344](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139919459344) (дата обращения: 24.05.2018). Основные показатели охраны окружающей среды. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1140094699578](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140094699578) (дата обращения 23.05.2018).

угольника), минимальное и максимальное значения и выбросы (отдельные точки, которые характеризуются выделяющимися из общей выборки значениями).

По негативному воздействию на атмосферный воздух в большинстве восточных регионов отмечается эффект декаплинга в развитии всех трех видов экономической деятельности. В период с 2005 по 2016 год значение медианы во всех случаях больше нуля (см. рис. 2а). Это говорит о том, что по меньшей мере 50% всех исследуемых значений положительны.

Вместе с тем в отдельных субъектах данный эффект отсутствует. Так, минимальное значение коэффициента  $D_i$  в сфере добычи полезных ископаемых – в Еврейской АО ( $D_i = -2,41$ ), где вклад ВЭД «Добыча полезных ископаемых» в валовую добавленную стоимость региона в последние годы устойчиво увеличивался. В 2017 г. индекс промышленного производства добывающего сектора здесь вырос в 4,7 раза по сравнению с уровнем 2016 года<sup>6</sup>. Это связано с увеличением объемов добычи железорудного концентрата за счет ввода в эксплуатацию Кимкано-Сутарского горно-обогатительного комбината, строительство которого было включено в список ключевых проектов Программы приграничного сотрудничества<sup>7</sup>. В настоящее время данное предприятие является в Еврейской АО одним из основных источников поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух<sup>8</sup>. В другом приграничном регионе – Амурской области – рассогласования темпов экономического роста и негативного воздействия на атмосферу не выявлено во всех отраслях, при этом активное развитие приграничных взаимоотношений с динамично развивающейся-

ся КНР не меняет ситуацию. Значение коэффициента декаплинга отрицательно для всех ВЭД (табл. 2).

Из представленных в таблице 2 данных следует, что эколого-экономическое развитие обрабатывающих производств в отдельных регионах характеризовалось отсутствием эффекта декаплинга (Забайкальский край, Амурская область, республики Алтай и Бурятия). Минимальное значение коэффициента  $D_i$  (на рис. 2 обозначено точкой, поскольку заметно выделяется из всех значений) имеет Забайкальский край, в котором ВЭД «Обрабатывающие производства» обеспечивает небольшой вклад в валовую добавленную стоимость (2,8–4% в текущих ценах). При этом в период активного развития российско-китайских взаимоотношений наблюдается более неблагоприятная ситуация: значение исследуемого показателя существенно ниже ( $D_i = -4,87$ ) значения, полученного за временной интервал с 2005 по 2016 г. ( $D_i = -2,34$ ). В последние годы в данном регионе не преодолена тенденция снижения объемов производства в обрабатывающей промышленности (за исключением пищевой промышленности и прочих производств)<sup>9</sup>. Вместе с тем уровень негативного воздействия на атмосферный воздух, оказываемого предприятиями обрабатывающей промышленности, за рассматриваемый временной интервал заметно вырос: количество выбросов загрязняющих веществ увеличилось более чем в 3 раза по отношению к уровню 2005 года.

В регионах трансграничного взаимодействия ВЭД «Производство и распределение электрической энергии, газа и воды» обеспечивает от 3,6% (Приморский край) до 7,3% (Амурская область) объема валового регионального продукта<sup>10</sup>. Деятельность по производству тепловой и электрической энергии, как и по добыче минерально-сырьевых ресурсов, оказывает комплексное воздействие на окружающую среду. В рассматриваемых регионах про-

<sup>6</sup> Информация по результатам мониторинга реализации прогноза социально-экономического развития Еврейской автономной области по итогам 2017 года. URL: <http://www.eao.ru/o-eao/sotsialno-ekonomicheskoe-gazvitie-eao-/prognoz-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya/> (дата обращения: 04.07.2018).

<sup>7</sup> Программа сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири РФ и Северо-Востока КНР (2009–2018 годы). URL: [http://www.chinaruslaw.com/RU/CnRuTreaty/004/201035210624\\_735729.htm](http://www.chinaruslaw.com/RU/CnRuTreaty/004/201035210624_735729.htm) (дата обращения: 24.05.2018).

<sup>8</sup> Устойчивое развитие. 2016 : годовой отчет / группа компаний «Петропавловск–Черная Металлургия». URL: [http://www.petropavlovsk-io.ru/netcat\\_files/userfiles/1/Godovoy\\_otchet\\_GK\\_PChM\\_2016.pdf](http://www.petropavlovsk-io.ru/netcat_files/userfiles/1/Godovoy_otchet_GK_PChM_2016.pdf) (дата обращения: 04.07.2018).

<sup>9</sup> Информация об итогах социально-экономического развития Забайкальского края за январь–декабрь 2016 года. URL: <http://минэконом.зabayкальский-край.рф/action/monitoring-socialno-ekonomicheskogo-polozeniya-/2016/> (дата обращения: 04.07.2018).

<sup>10</sup> Национальные счета. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#) (дата обращения: 23.05.2018)

Таблица 2. Коэффициент декарпинга воздействия ( $D_t$ ) в регионах трансграничного взаимодействия с КНР и РФ: выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников

Регион/страна	Раздел С «Добыча полезных ископаемых»		Раздел D «Обрабатывающие производства»		Раздел E «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»	
	2005 и 2016 гг.	2009 и 2016 гг.	2005 и 2016 гг.	2009 и 2016 гг.	2005 и 2016 гг.	2009 и 2016 гг.
Амурская область	<b>-0,75</b>	<b>-0,65</b>	<b>-0,07</b>	<b>-0,38</b>	<b>-0,34</b>	<b>-0,09</b>
Еврейская АО	<b>-2,41</b>	0,14	0,43	0,00	0,82	0,35
Забайкальский край	0,91	0,86	<b>-2,34</b>	<b>-4,87</b>	0,05	0,35
Иркутская область	0,46	<b>-0,14</b>	0,20	0,27	0,25	0,18
Приморский край	<b>-0,68</b>	<b>-0,98</b>	0,46	0,41	0,29	0,23
Республика Алтай	-	-	<b>-0,33</b>	<b>-1,61</b>	0,75	0,38
Республика Бурятия	0,57	0,30	0,13	<b>-0,34</b>	<b>-0,54</b>	0,30
Хабаровский край	0,09	<b>-0,13</b>	0,27	0,10	0,18	0,17
РФ	0,33	0,14	0,38	0,31	0,23	0,19

Рассчитано по: Национальные счета. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#) (дата обращения 23.05.2018); Охрана окружающей среды в России. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1139919459344](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1139919459344) (дата обращения: 24.05.2018). Основные показатели охраны окружающей среды. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1140094699578](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140094699578) (дата обращения 23.05.2018).

изводство электрической и тепловой энергии осуществляется преимущественно на угольных станциях, в структуре выбросов которых присутствуют такие загрязнители, как твердые частицы (сажа), диоксид серы, оксиды азота и угарный газ. На предприятия энергетики приходится от 46% (Иркутская область) до 74% (Амурская область) объема всех загрязняющих веществ, поступивших в атмосферный воздух от стационарных источников<sup>11</sup>. Наиболее заметный рост вклада данной отрасли в общий объем загрязнений по отношению к уровню 2005 года отмечается в Амурской области, Забайкальском крае и Республике Бурятия (за рассматриваемый временной интервал в этих регионах объем выбросов, приходящийся на предприятия энергетики, увеличился более чем в 1,3 раза).

Анализ данных, характеризующих эколого-экономическое развитие электроэнергетической отрасли, позволил сделать вывод об отсутствии эффекта декарпинга в двух регионах: Амурской области и Республике Бурятия (за период с 2005 по 2016 г.). В остальных случаях наблюдается разделение трендов экономического развития и загрязнения атмосферы. Наи-

<sup>11</sup> Основные показатели охраны окружающей среды. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1140094699578](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140094699578) (дата обращения: 23.05.2018).

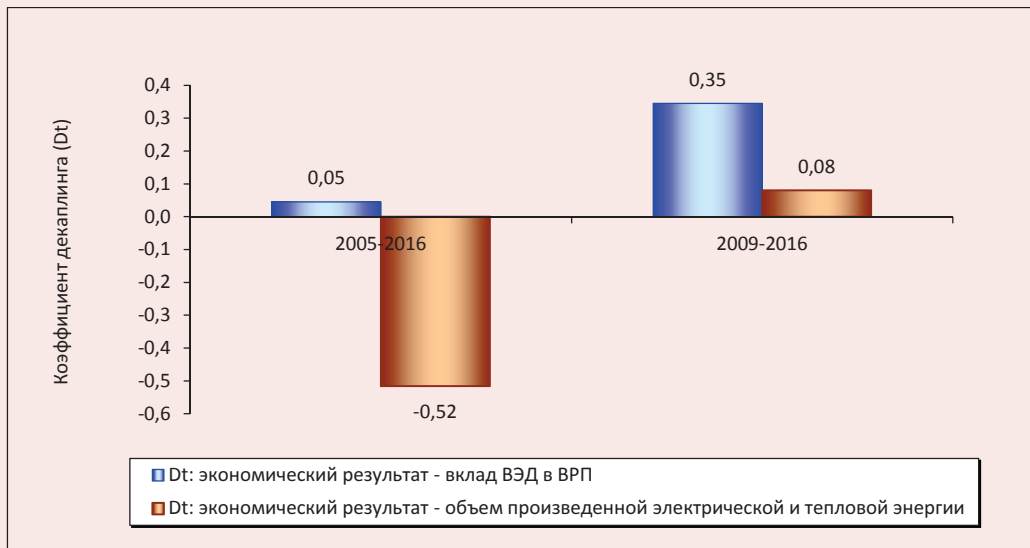
более высокие значения показателя  $D_t$  имеют Еврейская АО и Республика Алтай, в которых за рассматриваемый временной интервал произошло заметное снижение экологической нагрузки. Вместе с тем стоит отметить, что использование в расчетах в качестве экономического результата натуральных величин (например, такого показателя, как объем произведенной тепловой и электрической энергии в пересчете на кВт·ч), может несколько изменить полученную картину. Это показывает анализ, выполненный для одного из приграничных регионов – Забайкальского края (рис. 3).

В период с 2005 по 2016 г. коэффициент  $D_t$  принимает отрицательное значение ( $D_t = -0,52$ ), что свидетельствует об отсутствии эффекта декарпинга в развитии энергетической отрасли региона. Таким образом, на динамику стоимостных показателей оказывает влияние эффект роста тарифов на тепловую и электрическую энергию.

*Ресурсный декарпинг.* Достижение эффекта ресурсного декарпинга, который подразумевает сокращение объемов использования первичных ресурсов на единицу экономического результата, представляется весьма актуальной задачей для дальнейшего развития РФ. Исследование характера развития экономики российских регионов показывает, что большинство из

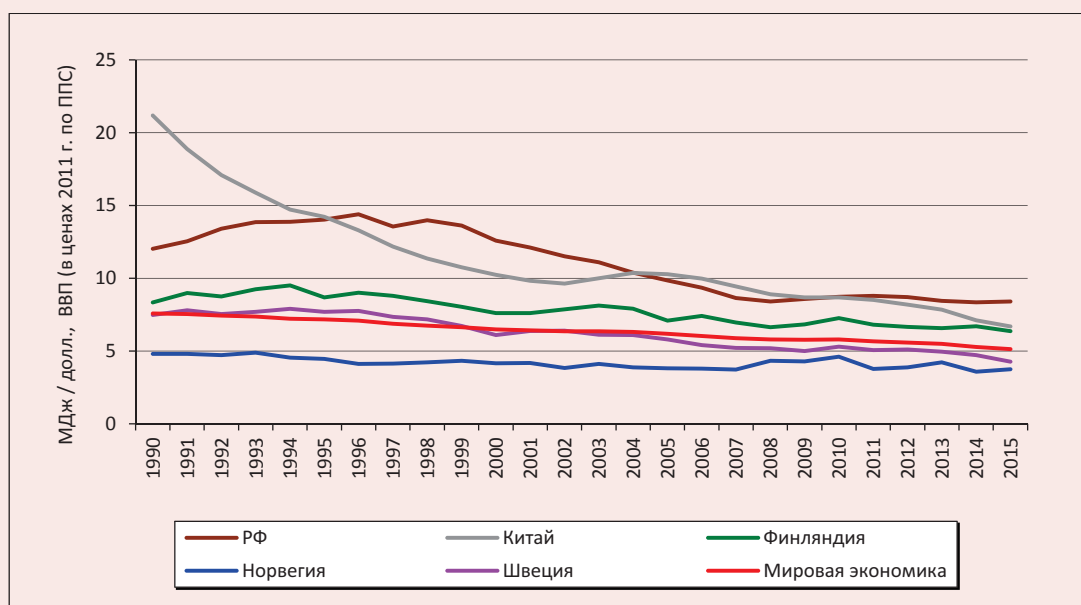


Рис. 3. Коэффициент декаплинга воздействия ( $D_i$ ) для энергетической отрасли Забайкальского края: выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников



Расчитано по: Статистический ежегодник Забайкальского края. 2011. Чита, 2011. 299 с.; Забайкальский край-2016. Чита, 2017. 311 с.

Рис. 4. Динамика показателя, характеризующего эффективность использования первичной энергии (энергоёмкость), 1990–2015 гг.



Источник: Energy intensity level of primary energy (MJ/\$2011 PPP GDP). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/EG.EGY.PRIM.PP.KD> (дата обращения: 26.03.2018).

них развивается за счет потребления природных ресурсов [25]. На сегодняшний день экономика РФ признана одной из наиболее энергоемких экономик в мире [26]. На *рисунке 4* представлена динамика потребления первичных энергетических ресурсов в расчете на единицу экономического результата (ВВП) в различных странах.

Заметный разрыв по данному показателю наблюдается даже со странами, характеризующимися схожими климатическими условиями. Так, в Швеции и Норвегии, которые, как и Россия, относятся к северным странам, потребление энергоресурсов в расчете на доллар ВВП по паритету покупательной способности ниже в 1,7 и 2,2 раза соответственно (по данным за 2014 г.). В работе [26] отмечается, что, помимо климатических и географических условий, важным фактором, обуславливающим высокую энергоемкость, выступает отраслевая структура экономики. Ее особенностью в РФ является преобладание отраслей тяжелой промышленности, функционирование которой требует большого количества энергоресурсов.

Для оценки эффективности использования энергетических ресурсов в российских регионах используется показатель «энергоемкость ВВП».

Его регулярно публикует Федеральная служба государственной статистики РФ. В *таблице 3* представлена энергоемкость ВВП в регионах трансграничного взаимодействия с КНР. В большинстве из них энергетические затраты в расчете на единицу добавленной стоимости выше, чем в целом по РФ. Однако стоит отметить, что данный показатель имеет недостатки и не в полной мере отражает реальную ситуацию. Это связано с особенностями статистического учета: объемы использования энергоресурсов относятся к одному региону, а часть ВВП, создаваемая на его территории, – к другому региону в силу принадлежности бизнеса по его основной «географии»<sup>12</sup>. Кроме того, заметное снижение энергоемкости по отношению к уровню предыдущего года произошло преимущественно за счет роста ВВП, который измерен в текущих ценах (т.е. не учтена инфляционная составляющая). Для оценки динамики энергоемкости более корректно использовать показатель «потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого в экономике страны». За период с 2012 по 2015 г. его величина в Российской Федерации фактически не изменилась (13 тонн условного топлива в расчете на одного занятого в экономике)<sup>13</sup>.

Таблица 3. Энергоемкость ВВП, кг условного топлива/10 тыс. руб.

Регион/страна	2014	2015	Изменение за период с 2014 по 2015 г.
Республика Алтай	142,74	130,48	-9%
Республика Бурятия	186,36	173,65	-7%
Забайкальский край	195,80	177,90	-9%
Иркутская область	338,50	252,41	-25%
Приморский край	167,40	129,11	-23%
Хабаровский край	133,61	126,01	-6%
Амурская область	188,43	166,30	-12%
Еврейская АО	167,16	144,13	-14%
Российская Федерация*	150,31	136,11	-9%

\* Показатель представляет собой отношение суммы объемов потребления топливно-энергетических ресурсов субъектами РФ к сумме объемов их ВВП.  
Составлено по: Технологическое развитие отраслей экономики. Энергоемкость ВВП (ВРП). URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/economydevelopment/#) (дата обращения: 26.03.2018).

<sup>12</sup> Мониторинг энергоёмкости. Реализация политики повышения энергоэффективности на базе анализа энергоёмкости продукции, произведенной на промышленных предприятиях Нижегородской области за 2015–2016 годы. URL: [http://nnov.tpprf.ru/ru/business/energ/otchety.php?clear\\_cache=Y](http://nnov.tpprf.ru/ru/business/energ/otchety.php?clear_cache=Y) (дата обращения: 26.03.2018).

<sup>13</sup> Потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого в экономике страны. URL: <https://fedstat.ru/indicator/50164> (дата обращения: 26.03.2018).

Ввиду отсутствия информации, характеризующей потребление энергетических ресурсов по видам экономической деятельности, возникают трудности при оценке энергоёмкости отдельных секторов промышленности в регионах. В этой связи анализ эффективности использования ресурсов был выполнен только для электроэнергетической отрасли одного из приграничных регионов – Забайкальского края.

Наиболее крупными объектами генерации электрической и тепловой энергии в приграничном регионе являются: Харанорская ГРЭС, Читинская ТЭЦ-1 и ТЭЦ ОАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» (ППГХО) (рис. 5). Незначительный объем выработки (2,4%) приходится на прочие объекты генерации, в число которых входят Читинская ТЭЦ-2, Шерловогорская, Приаргунская и Первомайская ТЭЦ. В период с 2009 по 2017 г. структура производства электроэнергии в регионе заметно изменилась. В общем объеме выработки существенно увеличилась доля Харанорской ГРЭС, которая в 2017 г. обеспечила почти половину всего произведенного объема электрической энергии.

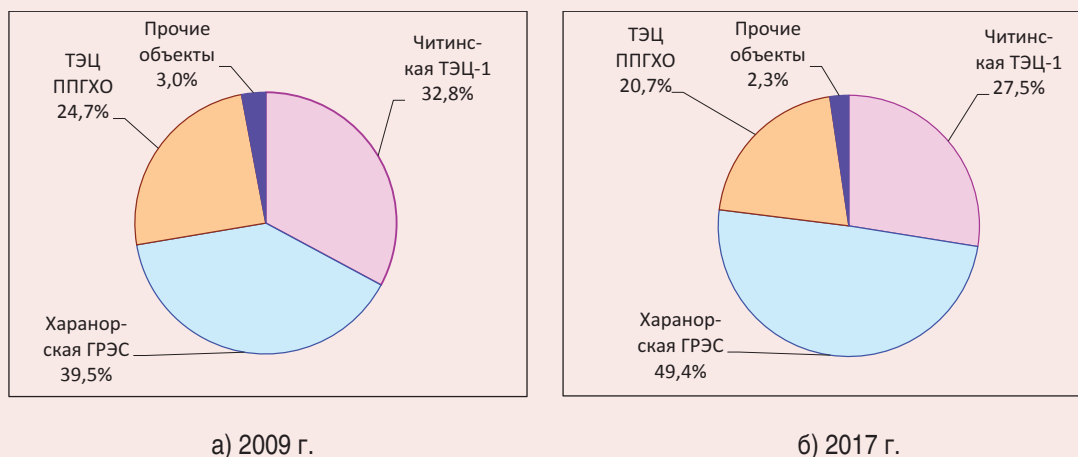
Все рассматриваемые объекты генерации Забайкальской энергетической системы используют в качестве топлива уголь местных бу-

роугольных месторождений и мазут, доля которого в топливном балансе незначительна<sup>14</sup>. Энергоёмкость была рассчитана как отношение объема используемых в процессе производства энергетических ресурсов (угля, мазута и электроэнергии в пересчете на условное топливо) к объему произведенной электрической и тепловой энергии (в пересчете на кВт·ч). Применение в качестве экономического результата натуральных величин позволило исключить влияние инфляционного фактора на динамику анализируемого индикатора.

Предприятия энергетической отрасли Забайкальского края характеризуются разным уровнем потребления энергоресурсов в расчете на произведенный объем конечной продукции (рис. 6). В 2017 году значение показателя изменялось в диапазоне от 163 кг (Читинская ТЭЦ-2) до 350 кг (Харанорская ГРЭС) условного топлива в расчете на тысячу кВт·ч. произведенной тепловой и электрической энергии.

В работе [23] отмечается, что использование первичных энергоресурсов на электростанциях с технологией когенерации энергии, т.е. совместного производства электрической и тепловой энергии, является наиболее эффективным. Это подтверждают результаты расчетов, в соответствии с которыми наибольшее значение

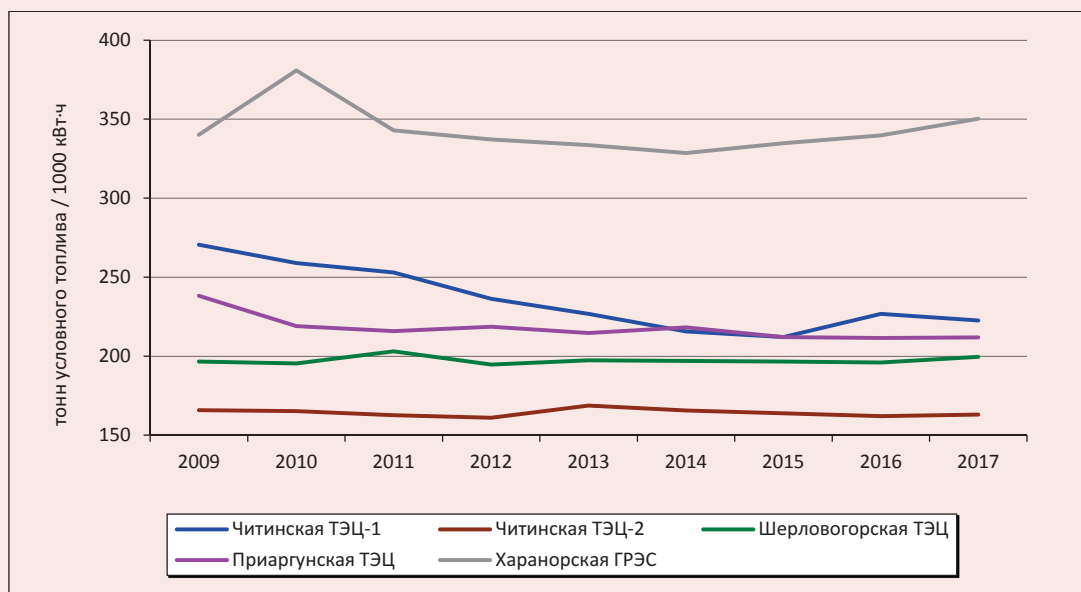
Рис. 5. Структура производства электрической энергии, Забайкальский край



Источник: данные ПАО «ТГК-14», АО «Интер РАО–Электрогенерация» и Филиала АО «СО ЕЭС» Забайкальское РДУ.

<sup>14</sup> Топливообеспечение // Официальный сайт ПАО «ТГК-14». URL: <http://www.tgk-14.com/production/fuel-supply.php> (дата обращения: 30.08.2017).

Рис. 6. Динамика показателей энергоёмкости производства электрической и тепловой энергии по объектам генерации Забайкальского края, 2009–2017 гг.



Рассчитано по: данные ПАО «ТГК-14», АО «Интер РАО-Электрогенерация» и Филиала АО «СО ЕЭС» Забайкальское РДУ.

показателя имеет крупнейшая электростанция региона – Харанорская ГРЭС, которая производит преимущественно электрическую энергию. За рассматриваемый временной интервал позитивные изменения были отмечены на двух объектах генерации: Читинской ТЭЦ-1 и Приаргунской ТЭЦ. Энергоёмкость производства на этих станциях снизилась на 18 и 11% соответственно.

#### Заключение

Резюмируя вышесказанное, можно заключить, что во всех рассматриваемых регионах трансграничного взаимодействия с КНР эффект декарбонизации проявляется в отношении сброса загрязненных сточных вод. Однако такая относительно благополучная ситуация может быть обусловлена недостаточно высоким качеством мониторинга сбросов сточных вод в водные объекты и неадекватным отражением последствий нарушения природоохранного законодательства в статистической отчетности, а не реальным снижением уровня данного вида экологической нагрузки.

По выбросам загрязняющих веществ от стационарных источников в большинстве случаев был выявлен эффект декарбонизации, т.е. расхождение тенденций экономического развития и загрязнения атмосферного воздуха. Вместе с тем в некоторых регионах проявление данного эффекта отсутствует, что наиболее очевидно при анализе ситуации в разрезе наиболее распространенных загрязняющих веществ и основных видов экономической деятельности. При этом активное развитие в последние годы приграничных взаимоотношений с Китаем существенно не меняет данную ситуацию в восточных регионах. В работе [22] отмечается, что преимущества приграничного положения, с которыми на Востоке страны были связаны особые ожидания в силу близости быстрорастущей экономики Китая, не дали существенного импульса для социально-экономического развития и повышения благосостояния, важным компонентом которого является благополучная экологическая обстановка.

Представленные в данной статье исследования направлены на решение научной задачи оценки эколого-экономического развития восточных регионов — участников трансграничного взаимодействия, что определяет их вклад в развитие теоретической и прикладной науки. Результаты проведенного анализа могут быть использованы при выработке управленческих решений в сфере эколого-экономических взаимодействий, а также в процессе подготовки документов стратегического планирования. Сопоставление темпов экономического развития и загрязнения окружающей

среды в разрезе основных видов экономической деятельности может быть полезным при рассмотрении планируемых к реализации в регионе инвестиционных проектов, в том числе инициатив с привлечением иностранных инвестиций. Для достижения эффекта декарбонизации по отдельным видам негативного воздействия на окружающую среду необходим комплекс мер, направленных на совершенствование природоохранного механизма (увеличение ставок платежей за негативное воздействие, восстановление целевого характера их использования и т.д.).

### Литература

1. Навстречу «зеленой экономике»: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. ЮНЕП, 2011. 45 с. URL: [http://old.ecocongress.info/5\\_congr/docs/doklad.pdf](http://old.ecocongress.info/5_congr/docs/doklad.pdf) (дата обращения: 26.03.2016).
2. «Зеленая» экономика: перезагрузка / под ред. А.В. Шевчука. М.: Зимородок, 2017. 448 с.
3. Bobylev S.N., Kudryavtseva O.V., Yakovleva Ye.Yu. Regional priorities of green economy. *Ekonomika regiona=Economy of Region*, 2015, no. 2 (42), pp. 148-159. DOI: 0.17059/2015-2-12
4. Glazyrina, I.P., Faleichik, L.M., Yakovleva, K.A. Socioeconomic effectiveness and «green» growth of regional forest use. *Geography and Natural Resources*, 2015, vol. 36, no. 4, pp. 327-334. DOI: 10.1134/S1875372815040022
5. Shang Y., Si Y., Zeng G. Black or green? Economic growth patterns in China under Low Carbon Economy Targets. *Journal of Resources and Ecology*, 2015, vol. 6 (5), pp. 310-317. DOI:10.5814/j.issn.1674-764x.2015.05.004
6. Victor P. The Kenneth E. Boulding Memorial Award 2014: Ecological economics: A personal journey. *Ecological Economics*, 2015, vol. 109, pp. 93–100. doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.11.009
7. Бобылев С.Н., Горячева А.А., Немова В.И. «Зеленая» экономика: проектный подход // Государственное управление: электронный вестник. 2017. № 64. С. 34-44.
8. Пыжев А.И., Пыжева Ю.И. Оценка регионального социо-эколого-экономического благополучия Красноярского края: новый подход // Региональная экономика: теория и практика. 2015. № 34 (409). С. 30-40.
9. Бобылев С.Н., Захаров В.М. «Зеленая» экономика и модернизация. Эколого-экономические основы устойчивого развития // На пути к устойчивому развитию России: бюллетень. 2012. № 60. 89 с.
10. *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth*. UNEP, 2011. Available at: [http://www.gci.org.uk/Documents/Decoupling\\_Report\\_English.pdf](http://www.gci.org.uk/Documents/Decoupling_Report_English.pdf)
11. Guevaraab Z., Domingos T. Three-level decoupling of energy use in Portugal 1995–2010. *Energy Policy*, 2017, vol. 108, pp. 134-142. doi.org/10.1016/j.enpol.2017.05.050
12. Nagvi A., Zwickl K. Fifty shades of green: Revisiting decoupling by economic sector and air pollutants. *Ecological Economics*, 2017, vol. 133, pp. 111-126. doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.09.017
13. Акуллов А.О. Эффект декарбонизации в индустриальном регионе (на примере Кемеровской области) // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2013. № 4 (28) С. 177-185.
14. Кириллов С.Н., Пакина А.А., Тульская Н.И. Оценка устойчивости развития на региональном уровне: пример Республики Татарстан // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2017. № 4 (41). С. 127-137. DOI: 10.15688/jvolsu3.2017.4.14
15. Шкиперова Г.Т. Анализ и моделирование взаимосвязи между экономическим ростом и качеством окружающей среды (на примере Республики Карелия) // Экономический анализ: теория и практика. 2014. № 43 (394). С. 41-49.

16. Яшалова Н.Н. Анализ проявления эффекта декарпинга в эколого-экономической деятельности региона // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 39. С. 54-61.
17. Глазырина И.П., Забелина И.А., Клевакина Е.А. Экологическая составляющая экономического развития: приграничные регионы России и Китая // ЭКО. 2014. № 6 (480). С. 5-24.
18. Глазырина И.П., Забелина И.А. Перспективы «зеленого» роста на Востоке России и Новый Шелковый путь // ЭКО. 2016. № 7 (505). С. 5-20.
19. De Haan M. *Accounting for Goods and Bads*. Voorburg: Statistics Netherlands, 2004. 216 p.
20. Li X, Chalvatzis K.J., Pappas D. China's electricity emission intensity in 2020 – an analysis at provincial level. *Energy Procedia*, 2017, vol. 142, pp. 2779-2785. doi.org/10.1016/j.egypro.2017.12.421
21. Мазнева М.А. Эко-интенсивность // Экологические индикаторы качества роста региональной экономики / под ред. И.П. Глазыриной, И.М. Потравного. М.: НИИ-Природа, 2006. Гл. 5. С. 126-147.
22. Glazyrina I.P, Zabelina I.A. Spatial Heterogeneity of Russia in the Light of the Concept of a Green Economy: The Social Context. *Geography and Natural Resources*, 2018, vol. 39, no. 2, pp. 14-22. DOI: 10.1134/S1875372818020026
23. Гулбрандсен Т.Х., Падалко Л.П., Червинский В.Л. Энергоэффективность и энергетический менеджмент. Минск: БГАТУ, 2010. 240 с.
24. Антонова Н.Е., Ломакина Н.В. Природно-ресурсные отрасли Дальнего Востока: новые факторы развития // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2018. Т. 11. № 1. С. 43-56. DOI: 10.15838/esc/2018.1.55.3
25. Рюмина Е.В., Аникина А.М. Анализ влияния фактора природных ресурсов на уровень экономического развития регионов России // Проблемы прогнозирования. 2007. № 5. С. 106-125.
26. Энергоэффективность и устойчивое развитие / С.Н. Бобылев [и др.]. М.: Институт устойчивого развития, 2010. 148 с.

### Сведения об авторе

Ирина Александровна Забелина – кандидат экономических наук, доцент, научный сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (672002, Российская Федерация, г. Чита, а/я 1032; e-mail: i\_zabelina@mail.ru)

Zabelina I.A.

### Decoupling in Environmental and Economic Development of Regions-Participants of Cross-Border Cooperation

**Abstract.** Moving towards “green” economy is currently a priority direction for the development of many countries, including Russia. One of the key aspects of the concept of green economy is achieving decoupling or misalignment of economic growth rates, resource consumption and negative environmental impact. The purpose of the article is to analyze the decoupling of negative environmental impact and resource consumption in economic activity in border regions of the Russian East and the entities of the Baikal region with cross-border economic relations with China. The research novelty lies in identifying the possible impact of cross-border position on environmental and economic development of the areas under review. Long-term experience of cooperation with the neighboring state demonstrates that prospects are followed by environmental problems since the economy of Siberian and Far Eastern regions is consistently focused on raw materials. The decoupling coefficient is calculated to identify the misalignment between economic growth rates and environmental pollution. The use of natural values as an economic result in calculations distinguishes this study from similar works focusing mainly on analyzing cost indicators. The results of eco-economic analysis show that in regions of cross-border cooperation, decoupling is manifested in discharge of contaminated wastewater. Decoupling was also revealed in most cases due to the negative impact on the atmosphere. However, economic development in some regions is accompanied by

increasing air pollution, which is most evident when considering the situation in terms of most common pollutants and main economic activities. It has been established that rapid development of cross-border relations with China does not significantly change the situation in the Eastern regions. Further research prospects are related to detailed study of the aspects of eco-economic development of basic industries in Russia and the regions of cross-border cooperation.

**Key words:** economic development, negative environmental impact, natural resources, environmental capacity, decoupling, regions of cross-border cooperation.

### **Information about the Author**

Irina A. Zabelina – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Researcher, Institute of Natural Resources, Environment and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (P.O.Box 1032, Chita, 672002, Russian Federation; e-mail: i\_zabelina@mail.ru)

Статья поступила 23.07.2018.