

РОССИЙСКИЙ ДАЛЬНИЙ ВОСТОК / RUSSIAN FAR EAST

Исследование качества экономического роста в регионах Востока России и Северо-Востока Китая

© 2023

DOI: 10.31857/S013128120027151-7

Забелина Ирина Александровна

Кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (адрес: 672014, Чита, Недорезова, 16а). ORCID: 0000-0003-4464-2593. E-mail: i_zabelina@mail.ru

Статья поступила в редакцию 17.07.2023.

Аннотация:

В статье представлены результаты оценки качества экономического роста в регионах Востока России и Северо-Востока Китая, выполненной с использованием методики применения экологических индикаторов для определения качества роста региональной экономики (показатели эко-интенсивности и концепция «цвета» экономического роста). Показано, что за период с 2011 по 2021 г. в обеих странах снизился уровень некоторых видов негативного воздействия на окружающую среду. Сравнительный анализ показателей эко-интенсивности свидетельствует о том, что в 2021 г. Россия превосходила Китай по объему выбросов диоксида серы и окислов азота, приходящемуся на единицу созданного экономического результата. По этим загрязняющим веществам в Китае и его регионах отмечались позитивные тенденции: за рассматриваемый период эко-интенсивность существенно снизилась. Исследование трендов эколого-экономического развития с использованием концепции «цвета» экономического роста показало, что вся траектория развития Китая и его регионов по выбросам диоксида серы и окислов азота находилась в наиболее благополучной зоне — зоне «зеленого» роста. При этом многие дальневосточные территории России демонстрировали негативную динамику: в отдельные годы был выявлен «черный» рост и/или спад. Расчеты показали, что практически во всех регионах Востока РФ за рассматриваемый период эко-интенсивность образования отходов производства и потребления увеличилась, а траектории развития по данному виду негативного воздействия на окружающую среду находились преимущественно в зонах «черного» роста и/или спада. Полученные в настоящем исследовании результаты позволяют проанализировать эколого-экономические тенденции развития региональных и национальных экономик и могут использоваться в процессе разработки стратегических документов, в т.ч. в контексте расширения масштабов трансграничного сотрудничества.

Ключевые слова:

Экологическая безопасность, качество экономического роста, эко-интенсивность, концепция «цвета» экономического роста, Дальний Восток РФ, Северо-Восток КНР, трансграничное взаимодействие.

Источники финансирования:

Статья подготовлена в рамках государственного задания ИПРЭК СО РАН по теме «Механизмы обеспечения экономической устойчивости и экологической безопасности в новой модели развития регионов Востока РФ в условиях трансграничных отношений и глобальных вызовов 21 в.» (№ госрегистрации 121032200126–6).

Для цитирования:

Забелина И.А. Исследование качества экономического роста в регионах Востока России и Северо-Востока Китая // Проблемы Дальнего Востока. 2023. № 4. С. 131–150.
DOI: 10.31857/S013128120027151-7.

В настоящее время вопросам опережающего развития дальневосточного макро-региона РФ уделяется особое внимание. Наличие такого соседа как Китай, экономика которого развивается быстрыми темпами, может стать импульсом для развития приграничных регионов Дальнего Востока¹. В последние годы Россией и Китаем были подписаны государственные документы, охватывающие различные сферы их взаимоотношений. Реализация запланированных в программах² совместных инвестиционных проектов должна способствовать повышению уровня и качества жизни населения приграничных территорий. Тем не менее многие исследователи отмечают смещение акцента в сторону сырьевого развития восточных регионов России³, за которыми «все жестче закрепляется ресурсно-транзитная специализация»⁴. Такой тип развития не всегда приводит к повышению благосостояния, а в некоторых случаях наоборот снижает его за счет возникновения таких последствий экстенсивного экономического роста, как деградация окружающей природной среды и истощение природного капитала. В той связи особого внимания требует оценка качества экономического роста с учетом экологических последствий в регионах трансграничного взаимодействия.

В статье предпринята попытка проведения такой оценки с использованием показателя эко-интенсивности и концепции «цвета» экономического роста. Будут рассмотрены регионы, упомянутые в программе российско-китайского сотрудничества⁵: в РФ — Республика Бурятия и Саха (Якутия), Забайкальский, Камчатский, Приморский и Хабаровский края, Иркутская, Амурская, Магаданская и Сахалинская области, Еврейская автономная область (Еврейская АО), Чукотский автономный округ (Чукотский АО); в Китае — провинции Хэйлунцзян, Цилинь, Ляонин и автономный район Внутренняя Монголия. Исследование динамики развития этих территорий с учетом экологической со-

¹ Антонова Н.Е., Ломакина Н.В. Природно-ресурсные отрасли Дальнего Востока: новые факторы развития // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2018. Том 11. № 1. С. 43–56. DOI: 10.15838/esc/2018.1.55.3; Изотов Д.А. Программа регионального сотрудничества между Востоком России и Северо-Востоком Китая: настоящее и будущее // *Пространственная экономика*. 2014. № 2. С. 149–176. DOI: 10.14530/se.2014.2.149–176; Природный капитал региона и российско-китайские трансграничные отношения: перспективы и риски / под ред. И.П. Глазыриной, Л.М. Фалейчик. Чита: ЗабГУ, 2014. 527 с.

² Программа развития российско-китайского сотрудничества в торгово-экономической и инвестиционной сферах на Дальнем Востоке Российской Федерации на 2018–2024 годы // *Министерство коммерции КНР*. URL: <http://russian.mofcom.gov.cn/article/speechheader/201811/20181102808776.shtml> (дата обращения: 11.07.2023); Программа сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири Российской Федерации и Северо-Востока Китайской Народной Республики // *Торгпредство РФ в КНР*. URL: http://www.russchinatrade.ru/assets/files/ru-ru-cn-coop/programm_coop.pdf (дата обращения: 11.07.2023).

³ Антонова Н.Е., Ломакина Н.В. Природно-ресурсные отрасли Дальнего Востока: новые факторы развития // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2018. Том 11. № 1. С. 43–56. DOI: 10.15838/esc/2018.1.55.3; Забелина И.А., Фалейчик Л.М. Структурные изменения в экономике восточных регионов РФ в контексте реализации новой модели развития Дальнего Востока // *ЭКО*. 2021. № 11(569). С. 93–118. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2021–11–93–118; Минакир П.А. Исследования проблем международных экономических взаимодействий: глобальные, национальные, региональные аспекты. Хабаровск: Институт экономических исследований Дальневосточного отделения РАН, 2022. 720 с.

⁴ Ломакина Н.В. Промышленное развитие Дальнего Востока России и Северо-Востока Китая: цели, результаты и возможности для сотрудничества // *ЭКО*. 2014. № 6(480). С. 25–39.

⁵ Программа сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири Российской Федерации и Северо-Востока Китайской Народной Республики // *Торгпредство РФ в КНР*. URL: http://www.russchinatrade.ru/assets/files/ru-ru-cn-coop/programm_coop.pdf (дата обращения: 11.07.2023).

ставляющей представляет особый интерес в условиях укрепления связей между странами и планируемым расширением масштабов приграничного сотрудничества.

Подходы к оценке качества экономического роста

Одним из ключевых показателей, используемых для оценки качества экономического роста, является эко-интенсивность⁶. Данный индикатор определяет степень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу экономического результата и может быть рассчитан по формуле:

$$E_i^j = \frac{P_j}{Y_i}, (1)$$

где E_i^j — эко-интенсивность определенного вида негативного воздействия в i -м регионе,

P_j — соответствующая экологическая нагрузка в i -м регионе,

Y_i — экономический результат, созданный в i -м регионе.

Эко-интенсивность (E) может быть рассчитана для различных видов антропогенного воздействия на окружающую среду (P): выбросов, загрязняющих атмосферу веществ (в т.ч. для наиболее распространенных токсических соединений), сбросов сточных вод и образования промышленных отходов. Показателями, характеризующими результат экономической деятельности в стране и/или регионе (Y), могут выступать объем созданной добавленной стоимости, отчисления в бюджетную систему, фонд заработной платы и др.

Показатели эко-интенсивности «позволяют сопоставить результаты хозяйственной деятельности с той ценой, которую общество платит за эти результаты»⁷. Они широко применяются для оценки качества экономического роста на национальном⁸, региональном⁹ и отраслевом¹⁰ уровнях.

⁶ Экологические индикаторы качества роста региональной экономики / под ред. И.П. Глазыриной, И.М. Потравного. М.: НИА-Природа, 2005. 306 с.

⁷ Глазырина И.П., Фаттахов Р.В., Делюга А.В., Строев П.В., Григоров А.А. Байкальский регион: «экологическая цена» экономического роста // *Регион: Экономика и Социология*. 2018. № 1(97). С. 231–249. DOI: 10.15372/REG20180111

⁸ Wang H., Ang B.W., Su B. A Multi-region Structural Decomposition Analysis of Global CO₂ Emission Intensity // *Ecological Economics*. 2017. V. 142. Pp. 163–176. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.06.023; Fan Y., Liu L.-C., Wu G., Tsai H.-T., Wei Y.-M. Changes in Carbon Intensity in China: Empirical findings from 1980–2003 // *Ecological Economics*. 2007. V. 62. Pp. 683–691. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2006.08.016

⁹ Дьяков М.Ю. Эко-интенсивность экономики Камчатского края как индикатор перехода к эколого-экономической сбалансированности // *ЭКО*. 2015. № 12(498). С. 154–164; Глазырина И.П., Фаттахов Р.В., Делюга А.В., Строев П.В., Григоров А.А. Байкальский регион: «экологическая цена» экономического роста // *Регион: Экономика и Социология*. 2018. № 1(97). С. 231–249. DOI: 10.15372/REG20180111; Завелина И.А. Социально-экологическое неравенство в регионах России: подходы и методы. Чита: Изд-во Забайкальского государственного университета, 2021. 320 с.; Панов А.А. Макроэкономическая оценка экологического качества экономического роста на уровне региона // *Вестник Кемеровского государственного университета*. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2021. Т. 6. № 4(22). С. 568–578. DOI: 10.21603/2500-3372-2021-6-4-568-578; Садыкова Э.Ц. Анализ уровня воздействия хозяйственной деятельности на экологическое состояние Республики Бурятия // *Вестник Бурятского государственного университета*. 2012. № S4. С. 204–208.

В данной работе будут рассмотрены следующие виды экологической нагрузки: выбросы диоксида серы, окислов азота и углекислого газа¹¹, сбросы сточных вод и образование отходов. Характеристикой уровня экономического развития выступает валовой внутренний продукт (ВВП), основанный на паритете покупательной способности (в ценах 2017 г.), и валовой региональный продукт (ВРП), приведенный к сопоставимым ценам 2017 г. Таким образом будут рассчитаны следующие показатели качества экономического роста: эко-интенсивность выбросов диоксида серы (E_{SO_2}), окислов азота (E_{NOx}), углекислого газа (E_{CO_2}), сброса сточных вод (E_{ww}) и образования отходов (E_{WG}).

Индикатор «эко-интенсивность» лег в основу некоторых подходов, используемых для оценки и анализа тенденций эколого-экономического развития. Например, он является ключевым показателем в концепции «цвета» экономического роста, предложенной канадским экономистом-экологом Питером Виктором (Peter A. Victor)¹². Данная концепция используется в зарубежной и отечественной литературе для оценки траекторий развития национальных и региональных экономик¹³.

Модель Питера Виктора, представленная на рис. 1, позволяет охарактеризовать динамику эколого-экономического развития как «зеленый», «коричневый» или «черный» рост (или спад) по отношению к возникающим в процессе хозяйственной деятельности последствиям. На горизонтальной оси отложена эко-интенсивность, а по вертикальной оси — экономический результат¹⁴. Точкой I_0 на представленном графике обозначено соотношение удельного показателя экологической нагрузки и экономического результата в начальный момент времени (далее базовый год). Кривая Г — это геометрическое место точек, характеризующих постоянное негативное воздействие на окружающую среду (такое же, как в базовом году). Точки, расположенные ниже кривой Г, определяют такие соотношения между эко-интенсивностью и экономическим результатом, при которых общее негативное воздействие на окружающую среду меньше, чем в точке I_0 ; выше кривой Г — негативное воздействие, соответственно, больше.

Кривая Г, вертикальная и горизонтальная линии делят плоскость на шесть эколого-экономических зон, характеристика которых представлена в таблице 1.

Используя данный подход, проанализируем тенденции развития национальных и региональных экономик по упомянутым выше видам негативного воздействия на окру-

¹⁰ Забелина И.А. Делюга А.В. Геоэкологические индикаторы устойчивого развития: пространственный анализ // *Устойчивое развитие горных территорий*. 2019. Т. 11. № 1(39). С. 15–25. DOI: 10.21177/1998–4502–2019–11–1–15–25; Экологические индикаторы качества роста региональной экономики / под ред. И.П. Глазыриной, И.М. Потравного. М.: НИА-Природа, 2005. 306 с.

¹¹ Данные по выбросам углекислого газа доступны только для национальных экономик. Оценка эко-интенсивности и траекторий развития по данному загрязняющему веществу для региональных экономик не выполнялась.

¹² Victor P. The Kenneth E. Boulding Memorial Award 2014: Ecological economics: A personal journey // *Ecological Economics*. 2015. V. 109. Pp. 93–100. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.11.009

¹³ Глазырина И.П., Забелина И.А. Перспективы «зеленого» роста на востоке России и Новый Шелковый путь // *ЭКО*. 2016. № 7(505). С. 5–20; Тихонова Т.В. Экологическая оценка экономического роста северного региона // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2018. Т. 11, № 3. С. 162–178. DOI: 10.15838/esc.2018.3.57.11; Третьякова Е.А. Экологическая интенсивность экономического развития регионов Северо-Запада // *Балтийский регион*. 2019. Т. 11. № 1. С. 14–28. DOI: 10.5922/2079–8555–2019–1–2; 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. No. 5. Pp. 310–317. DOI: 10.5814/j.issn.1674–764x.2015.05.004; Victor P. The Kenneth E. Boulding Memorial Award 2014: Ecological economics: A personal journey // *Ecological Economics*. 2015. V. 109. Pp. 93–100. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.11.009

¹⁴ В нашем случае в качестве показателя, характеризующего экономический результат, используется ВВП или ВРП в сопоставимых ценах 2017 г.

жающую среду. В качестве базового периода в модели «цвета» экономического роста выбран 2011 г.

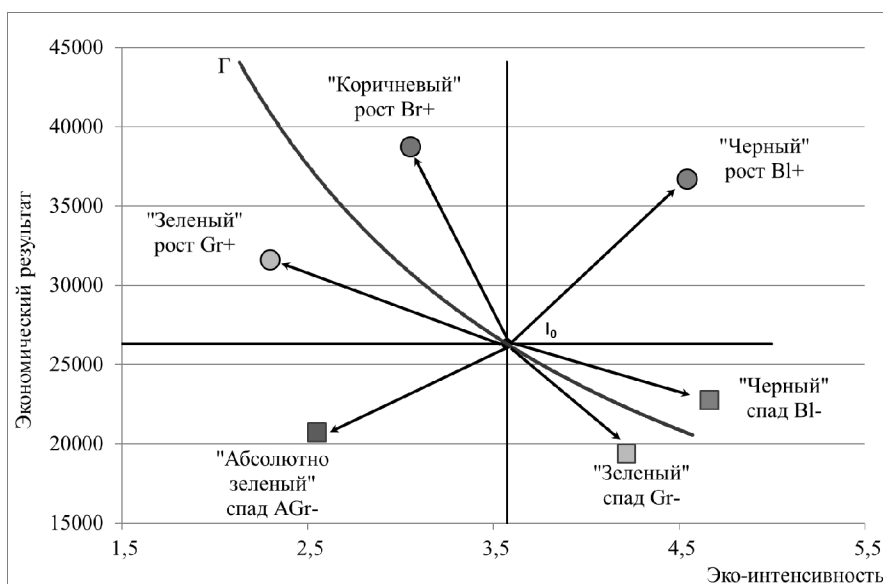


Рис. 1. Концепция оценки «цвета» экономического роста

Figure 1. The Colors of Growth Framework

Источники: построено автором на основе: Глазырина И.П., Забелина И.А. Перспективы «зеленого» роста на востоке России и Новый Шелковый путь [Prospects for Green Growth in Eastern Russia and the New Silk Road] // ЭКО. 2016. № 7(505). С. 5–20; Victor P. The Kenneth E. Boulding Memorial Award 2014: Ecological economics: A personal journey // Ecological Economics. 2015. V. 109. Pp. 93–100. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.11.009

Таблица 1 / Table 1

Характеристика эколого-экономических зон в концепции оценки «цвета»
экономического роста

Characteristic of Ecological and Economic Zones in the Colors of Growth Framework

Наименование эколого-экономической зоны ¹⁵	Изменение по отношению к базовому году		
	экономический результат	общая экологическая нагрузка	удельная экологическая нагрузка (эко-интенсивность)
«Зеленого» роста (Gr+)	Растет	Снижается	Снижается
«Коричневого» роста (Br+)	Растет	Растет	Снижается
«Черного» роста (Bl+)	Растет	Растет	Растет
«Черного» спада (Bl-)	Снижается	Растет	Растет
«Зеленого» спада (Gr-)	Снижается	Снижается	Растет
«Абсолютно зеленого» спада (Agr-)	Снижается	Снижается	Снижается

Источник: составлено автором.

¹⁵ Символами «+» и «-» отмечены зоны, в которых макроэкономические показатели соответственно выше и ниже, чем в базовом году.

В исследовании использованы официальные данные Всемирного Банка¹⁶, статистических служб России¹⁷ и Китая¹⁸, характеризующие уровень экономического развития и негативного воздействия на окружающую среду: ВВП, ВРП, индекс физического объема ВРП, объемы выбросов диоксида серы, окислов азота и углекислого газа, сбросов сточных вод и образования отходов. Данные по негативному воздействию на окружающую среду, публикуемые Национальным бюро статистики Китая, имеют некоторые отличия от предоставляемых Федеральной службой государственной статистики (Росстат), но тем не менее они позволяют получить представление об изучаемых процессах. Наличие и полнота исходных данных позволили нам проанализировать тенденции эколого-экономического развития стран и выбранных регионов за период с 2011 по 2021 г.¹⁹

Оценка эко-интенсивности: сравнительный анализ для регионов Востока РФ и Северо-Востока КНР

Анализ тенденций эколого-экономического развития анализируемых стран показал, что в 2011 г. Китай в значительной степени превосходил Россию по уровню негативного воздействия на атмосферу: по объему выбросов диоксида серы — в 5,1 раза, а окислов азота — в 12,8 раза. Однако в последние годы ситуация кардинально изменилась. Сегодня Китай уделяет особое внимание вопросам охраны окружающей среды, активно продвигая проект создания экологической цивилизации²⁰. В стране существенно выросли объемы финансирования работ по ликвидации и предотвращению загрязнения атмосферы, водных объектов и почв²¹. На прошедшей в июле 2023 г. в Пекине Всекитайской конференции по защите экологии и окружающей среды председатель КНР Си Цзиньпин подчеркнул, что социально-экономическое развитие страны уже вступило в фазу высококачественного развития, характеризующуюся ускоренным внедрением «зеленой» и низкоуглеродной модели²².

Результаты сравнительного анализа показателей экологической нагрузки свидетельствуют о том, что в 2021 г. разрыв между странами по эмиссиям окислов азота существенно сократился (до 5 раз), а по выбросам диоксида серы уже Россия превзошла Китай в 1,2 раза. За период с 2011 по 2021 г. в КНР отмечалась позитивная динамика по рассматриваемым загрязняющим веществам: объем эмиссий диоксида серы снизился на 87 %, а окислов азота — на 60 % (рис. 2а), что обусловлено действием строгого законода-

¹⁶ Data Bank. World Development Indicators. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (дата обращения: 26.06.2023).

¹⁷ Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/10705> (дата обращения: 22.06.2023).

¹⁸ National Bureau of Statistics of China. URL: <http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/yearbook/> (дата обращения: 22.06.2023).

¹⁹ Национального бюро статистики Китая не публикует данные по выбросам диоксида серы, окислов азота, образованию промышленных отходов за 2018 и 2019 гг.; по общему сбросу сточных вод — за 2018–2020 гг. По выбросам углекислого газа Всемирный Банк предоставляет информацию за 2011–2019 гг.

²⁰ Глазырина И.П., Симонов Е.А. «Экологическая цивилизация» Китая: новые вызовы или новые перспективы для России? // ЭКО. 2015. № 7(493). С. 52–72.

²¹ Кранина Е.И. Стратегия «зеленого» развития Китая // Проблемы Дальнего Востока. 2020. № 2. С. 138–151. DOI: 10.31857/S013128120009857–3

²² Си Цзиньпин призвал к модернизации с гармоничным сосуществованием человека и природы // Eco Portal. URL: https://ecoportal.su/news/view/121175.html?utm_source=subscribe (дата обращения: 27.07.2023).

тельного регулирования количества выбросов, а также введением системы штрафов для предприятий, чьи выбросы не соответствуют установленным нормам²³.

В России также отмечались позитивные тенденции по некоторым видам негативного воздействия на окружающую среду: объемы выбросов диоксида серы и сброса загрязненных сточных вод уменьшились на 26 % и 27 % соответственно (рис. 26). Однако негативная динамика выявлена по выбросам окислов азота (их объем увеличился на 4 % по отношению к 2011 г.) и образованию отходов производства и потребления (за рассматриваемый период их количество увеличилось почти вдвое).

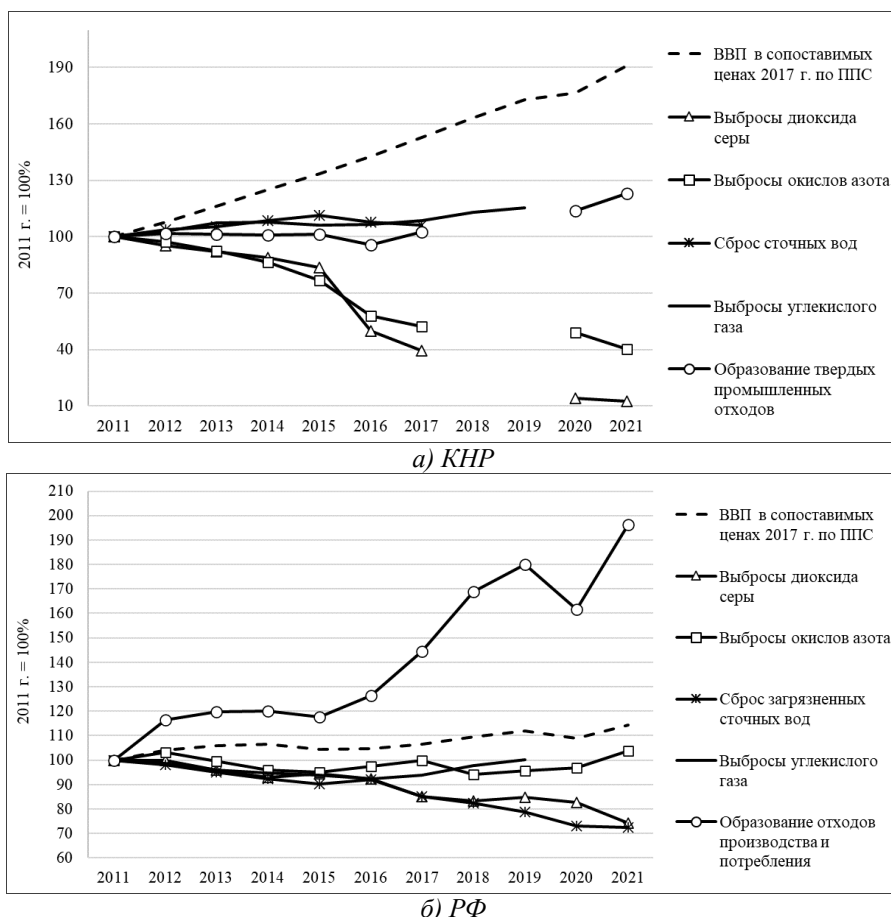


Рис. 2. Динамика индексов показателей экономического развития и экологической нагрузки в 2011–2021 гг. (2011 г.=100 %)

Figure 2. Dynamics Indices of Economic Development Indicators and Environmental Pressure in 2011–2021 (2011=100 %)

Источник: рассчитано и построено автором с использованием данных Росстата [Federal State Statistics Service], Национального бюро статистики Кумая [National Bureau of Statistics of China] и Всемирного Банка [The World Bank].

²³ За 10 лет Китай сократил выбросы SO₂ на 75 %, а Индия увеличила на 50 % // *Econet*.

URL: <https://econet.ru/articles/175883-za-10-let-kitay-sokratil-vybrosy-so2-na-75-a-indiya-velichila-na-50> (дата обращения: 26.06.2023).

Результаты расчетов эко-интенсивности показали, что в 2021 г. в России и большинстве ее восточных регионов на каждую единицу созданного экономического результата в атмосферу было выброшено большее количество диоксида серы, чем на территориях сопредельного государства (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Эко-интенсивность выбросов окислов азота и диоксида серы и ее изменение в регионах трансграничного взаимодействия, РФ и КНР (кг/тыс. долл., %)
Eco-Intensity of Nitrogen Oxides and Sulfur Dioxide Emissions and Its Change in the Regions of Cross-Border Interaction, the Russian Federation and China (kg/thousand dollars, %)

Регион/страна	Эко-интенсивность выбросов в атмосферу					
	диоксида серы (E_{SO_2})			окислов азота (E_{NO_x})		
	2011	2021	Изменение к уровню 2011 г.	2011	2021	Изменение к уровню 2011 г.
<i>КНР</i>	<i>1,70</i>	<i>0,11</i>	<i>-93,51</i>	<i>1,85</i>	<i>0,39</i>	<i>-78,81</i>
Внутренняя Монголия	5,76	0,50	-91,40	5,81	0,95	-83,57
Ляонин	2,65	0,25	-90,73	2,50	1,21	-51,52
Цилинь	1,79	0,15	-91,70	2,62	0,48	-81,52
Хэйлунцзян	2,06	0,25	-87,98	3,09	0,62	-79,80
<i>РФ</i>	<i>1,22</i>	<i>0,79</i>	<i>-34,98</i>	<i>0,53</i>	<i>0,48</i>	<i>-9,22</i>
Амурская обл.	1,49	1,43	-3,75	0,76	1,31	72,81
Еврейская АО	1,00	1,14	13,57	0,81	0,63	-21,88
Забайкальский край	2,87	2,13	-25,58	1,20	1,39	16,32
Иркутская обл.	4,77	3,35	-29,90	2,55	1,32	-48,36
Камчатский край	0,97	0,80	-17,78	0,43	0,69	60,62
Магаданская обл.	0,83	0,63	-24,09	0,51	0,88	71,27
Приморский край	1,86	1,16	-37,75	0,61	0,44	-27,56
Республика Бурятия	2,41	3,41	41,75	1,30	1,30	0,22
Республика Саха (Якутия)	0,36	0,44	22,09	0,76	1,19	56,36
Сахалинская обл.	0,38	0,15	-61,74	0,45	0,37	-17,95
Хабаровский край	0,81	0,65	-20,07	0,74	0,84	12,82
Чукотский АО	1,40	0,74	-47,00	0,92	0,71	-22,54

Источники табл. 2–5: расчеты автора с использованием данных Росстата [Federal State Statistics Service], Национального бюро статистики Китая [National Bureau of Statistics of China] и Всемирного Банка [The World Bank].

Наиболее высокие показатели эко-интенсивности выбросов диоксида серы имеют субъекты Байкальского региона (в 2021 г. их значения превысили общероссийский уровень в 2,7–4,3 раза). Анализ эко-интенсивности выбросов окислов азота показал, что в России значение анализируемого показателя несколько выше, чем в Китае — 0,48 против 0,39 кг/тыс. долл. ВВП. В некоторых российских регионах хозяйственные системы производят повышенные удельные выбросы окислов азота (Республики Бурятия и Саха (Якутия), Забайкальский край, Иркутская и Амурская области). К тому же в большинстве из них за рассматриваемый период показатели качества экономического роста ухудшились. Наиболее существенно за рассматриваемый период эко-интенсивность выросла в Амурской и Магаданской областях, Камчатском крае и Республике Саха (Якутия).

Динамика рассматриваемых показателей эко-интенсивности загрязнения атмосферы в Китае и его регионах лучше, чем в России. Так, в целом по стране удельные загрязнения диоксидом серы и окислами азота сократились на 94 % и 79 % соответствен-

но. В китайских провинциях снижение эко-интенсивности также было весьма существенно, что свидетельствует о позитивных изменениях в эколого-экономическом развитии региональных хозяйственных систем.

В 2017 г. в провинциях Хэйлуцзян и Ляонин эко-интенсивность сброса сточных вод оказалась несколько выше общенационального показателя — 3,52 т/тыс. долл. ВВП (рис. 3). Половина дальневосточных регионов РФ характеризовалась более высокими (относительно общероссийского уровня) удельными показателями сброса загрязненных сточных вод. В 2021 г. в Еврейской АО, Приморском, Хабаровском и Забайкальском краях, а также Иркутской и Амурской областях объем сбросов в расчете на единицу ВРП превышал общероссийское значение в 1,5–2,7 раза. В последние годы хозяйственные системы обеих стран (как и большинства анализируемых регионов) стали производить меньшее количество сточных вод в расчете на единицу созданного экономического результата. В китайских регионах снижение удельных показателей за период с 2011 по 2017 г. было существенным: в автономном районе Внутренняя Монголия — 34 %, провинции Ляонин — 22 %, провинциях Цзилинь и Хэйлуцзян — 32 % и 39 % соответственно. Позитивная динамика обусловлена существенным ростом созданного объема добавленной стоимости, а не снижением экологической нагрузки. Так, с 2011 по 2017 г. ВВП Китая в сопоставимых ценах увеличился на 53 %, а ВРП китайских регионов — на 32–58 %. При этом сокращение объема сточных вод наблюдалось лишь в провинции Хэйлуцзян (на 8 %).

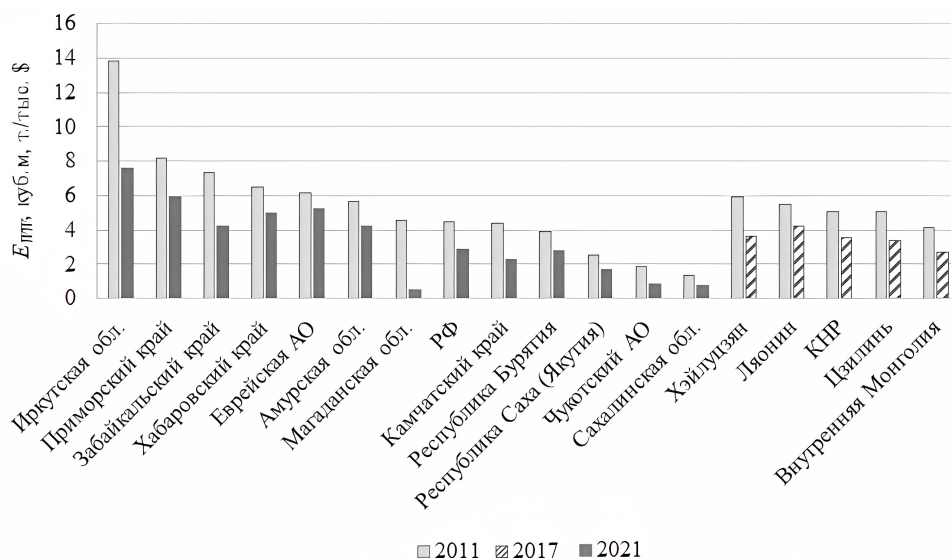


Рис. 3. Эко-интенсивность сброса сточных вод в регионах Востока РФ и Северо-Востока КНР²⁴

Figure 3. Eco-Intensity of Wastewater Discharge in the Eastern Regions of the Russian Federation and the Northeastern Regions of China

Источники: расчеты автора с использованием данных Росстата [Federal State Statistics Service], Национального бюро статистики Китая [National Bureau of Statistics of China] и Всемирного Банка [The World Bank].

²⁴ Для РФ и ее регионов в расчетах использованы данные по сбросу загрязненных сточных вод, а для КНР и ее регионов — по общему сбросу сточных вод. Национальное статистическое бюро Китая предоставляет данные по сбросам сточных вод только до 2017 г.

С 2011 по 2021 г. российские территории характеризовались в основном позитивной динамикой по данному виду негативного воздействия. Наиболее заметное снижение количества неочищенных стоков в расчете на единицу ВРП наблюдалось в Магаданской области (на 88 %), Чукотском АО (55 %), Иркутской области (45 %), что обусловлено как сокращением объемов сбросов сточных вод, так и увеличением объема добавленной стоимости за рассматриваемый период.

Расширение производства неизбежно ведет к увеличению объемов образования отходов. В России растет как ежегодный объем образования отходов производства и потребления, так и объем накопленных отходов, которые нарушают естественные биогеохимические процессы, загрязняют вредными веществами окружающую природную среду²⁵.

В 2021 г. большинство восточных регионов РФ характеризовались высокой экоинтенсивностью образования отходов производства и потребления (рис. 4). Лидером по количеству отходов, образованных в расчете на единицу экономического результата, стал Забайкальский край, превзойдя общероссийский показатель в 12 раз. В последние годы количество отходов (преимущественно 5 класса опасности) в данном регионе существенно увеличилось, что связано с ростом объемов добычи полезных ископаемых²⁶.

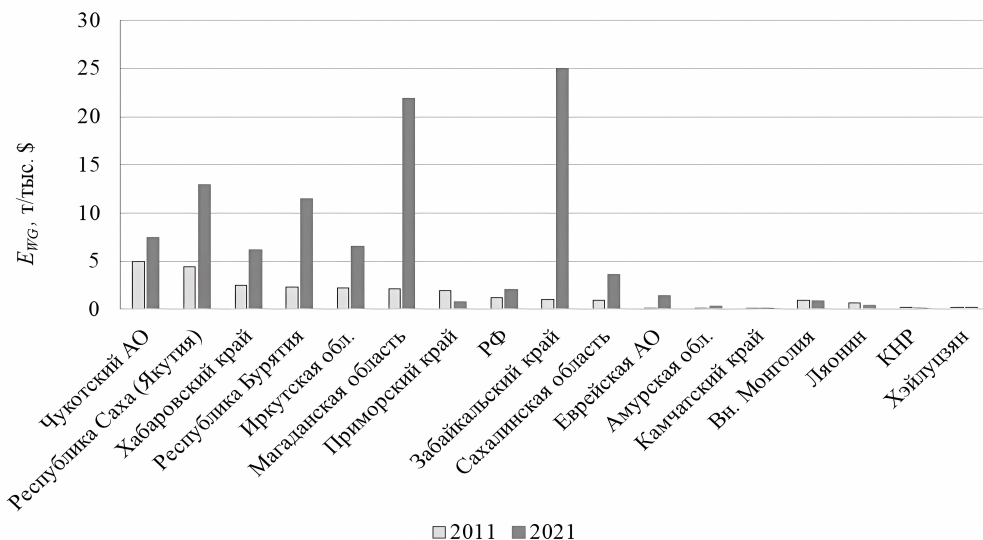


Рис. 4. Эко-интенсивность образования отходов в регионах Востока РФ и Северо-Востока КНР²⁷

Figure 4. Eco-Intensity of Waste Generation in the Eastern Regions of the Russian Federation and the Northeastern Regions of China

Источник: расчеты автора с использованием данных Росстата [Federal State Statistics Service], Национального бюро статистики Китая [National Bureau of Statistics of China] и Всемирного Банка [The World Bank].

²⁵ Тагаева Т.О., Гильмундинов В.М., Казанцева Л.К. Проблема накопления отходов в отраслях добывающей промышленности РФ // ЭКО. 2019. № 9(543). С. 117–131. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2019–9–117–131

²⁶ За рассматриваемый период в Забайкальском крае вклад вида экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых» в ВРП увеличился на 22,1 процентных пункта (с 8 % в 2011 г. до 30,1 % в 2021 г.).

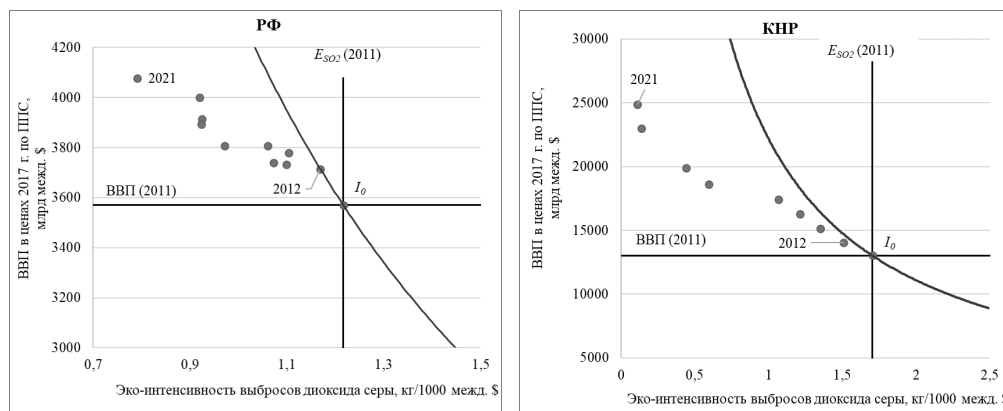
²⁷ При рассмотрении индикаторов эко-интенсивности данного вида негативного воздействия следует отметить, что в Китае учитываются только отходы производства, в то время как в РФ — отходы производства и потребления.

В Магаданской области, Республике Бурятия, Чукотском АО и Хабаровском крае анализируемые показатели эко-интенсивности также высоки. В период расширения масштабов трансграничного сотрудничества с КНР наблюдается тревожная тенденция — во всех регионах, за исключением Приморского края, отмечается ухудшение качества экономического роста. Более всего удельная экологическая нагрузка увеличилась в Забайкальском крае (в 24 раза по отношению к 2011 г.) и Еврейской АО (в 20 раз).

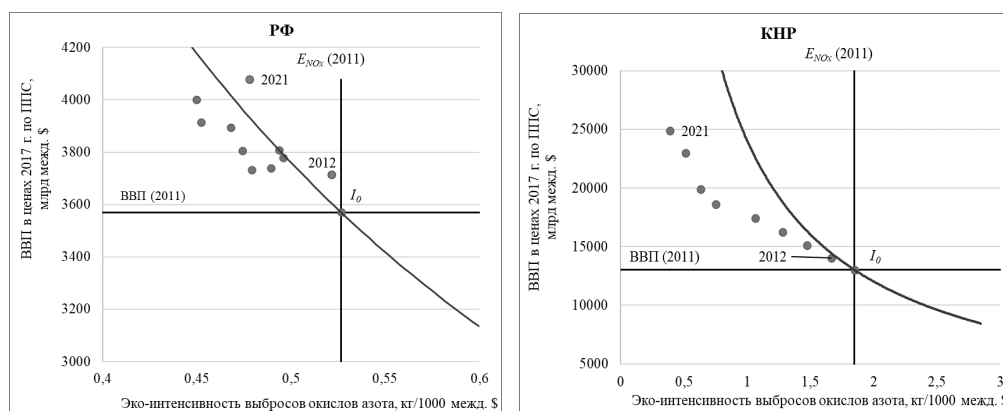
В Китае и его рассматриваемых регионах отмечаются более позитивные тенденции. Относительно невысокая эко-интенсивность образования промышленных отходов (менее 1 т/тыс. долл.) снизилась за рассматриваемый период: общенациональный показатель — на 36 %, региональные — на 6–49 % по отношению к 2011 г.

Исследование тенденций эколого-экономического развития в контексте концепции «зеленого» роста

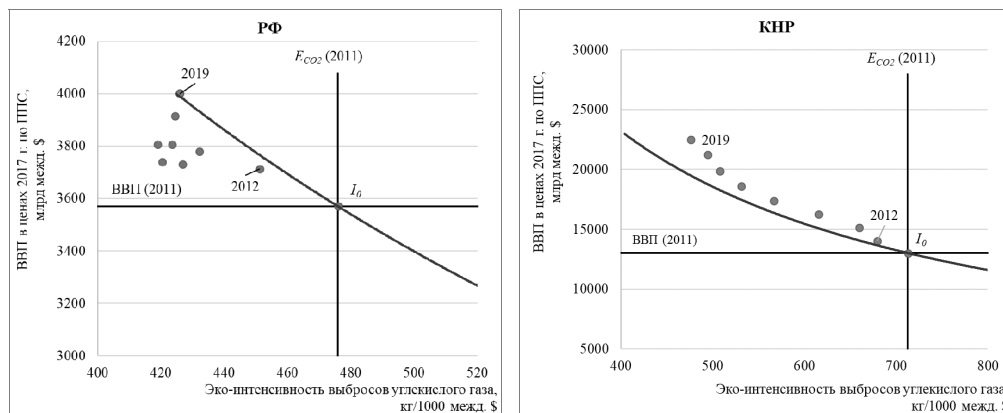
Результаты расчетов с использованием модели «цвета» экономического роста показали, что по выбросам диоксида серы развитие обеих стран соответствовало вектору «зеленого» роста (рис. 5 а). Аналогичные позитивные тенденции наблюдались в Китае по эмиссиям окислов азота. По этому загрязняющему веществу и выбросам углекислого газа наряду с «зеленым» в РФ был выявлен «коричневый» рост (рис. 5 б, в). Для КНР вся траектория по эмиссиям углекислого газа находится в «коричневой» зоне.



а) Эко-интенсивность выбросов диоксида серы (E_{SO_2})



б) Эко-интенсивность выбросов окислов азота (E_{NOx})



в) Эко-интенсивность выбросов углекислого газа (E_{CO_2})

Рис. 5. «Цвет» экономического роста в РФ и КНР: выбросы загрязняющих веществ
Figure 5. The "Color" of Economic Growth in Russia and China: Air Pollutant Emissions

Источник: расчеты автора с использованием данных Росстата [Federal State Statistics Service], Национального бюро статистики Китая [National Bureau of Statistics of China] и Всемирного Банка [The World Bank].

Результаты расчетов, выполненных для региональных экономик, представлены в таблицах 3–5. Они позволили выявить высокую дифференциацию по анализируемым видам негативного воздействия. Наиболее благополучная ситуация по выбросам окислов азота и диоксида серы наблюдается в Иркутской и Сахалинской областях, Камчатском крае (большая часть точек в этих регионах сосредоточена в зонах «зеленого» и «коричневого» роста). Наименее — в Амурской области, Республике Бурятия и Магаданской области, в которых выявлено большое число точек «черного» роста и/или спада. При этом во всех регионах Северо-Востока КНР выявлен только «зеленый» рост, что соответствует общенациональной тенденции (табл. 4).

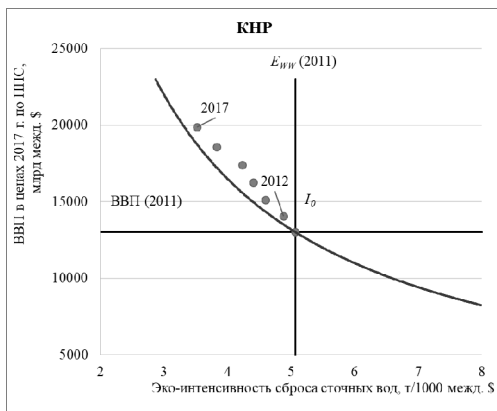
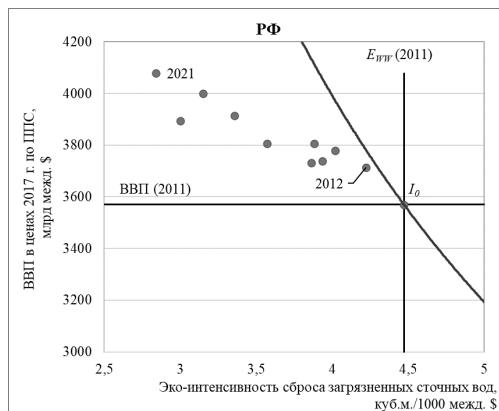
В отличие от Китая и его регионов, в которых по сбросам сточных вод проявлялся преимущественно «коричневый» рост, развитие российской экономики соответствовало вектору «зеленого» роста (рис. 6). В российских регионах отмечался преимущественно «зеленый» рост, «зеленый» и абсолютно-зеленый спады (табл. 5). «Черный» спад был зафиксирован лишь однажды в 2012 г. в Чукотском АО.

Наиболее неблагоприятная ситуация в России отмечается в области обращения с отходами производства и потребления. В соответствии с полученными результатами в 2011–2021 гг. по данному виду экологической нагрузки в РФ имел место «черный» рост: на фоне увеличения экономических показателей росло и общее, и удельное загрязнение. В отдельных восточных регионах некоторые годы попали в зону «черного» спада, т.е. в эти периоды все три анализируемых эколого-экономических показателя были хуже, чем в базовом году. Более позитивные тенденции наблюдаются в КНР: практически все точки оказались в зоне «коричневого» роста (за исключением 2016 г., который оказался в зоне «зеленого» роста).

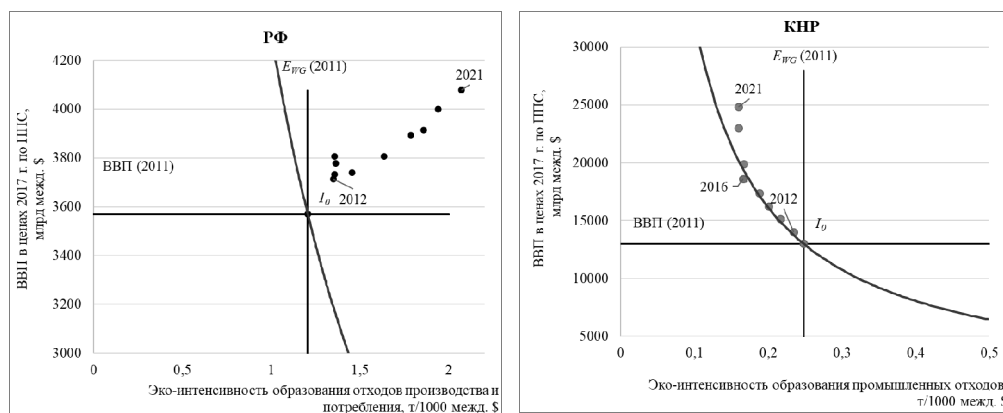
Таблица 4 / Table 4

«Цвет» экономического роста в регионах Северо-Востока КНР: выбросы загрязняющих веществ, сбросы сточных вод и образование промышленных отходов
 The "Color" of Economic Growth in the Northeastern Regions of China:
 Air Pollutant Emissions, Waste Water Discharge, Industrial Solid Waste Generation

Регион / Показатель эко-интенсивности		Зеленый рост (Gr+)	Коричневый рост (Br+)
Внутренняя Монголия	E_{SO_2}	2012–2017, 2020, 2021	—
	E_{NO_x}	2012–2017, 2020, 2021	—
	E_{WW}	—	2012–2017
	E_{WG}	2013, 2014	2012, 2015–2017, 2020, 2021
Ляонин	E_{SO_2}	2012–2017, 2020, 2021	—
	E_{NO_x}	2012–2017, 2020, 2021	—
	E_{WW}	2016	2012–2015, 2017
	E_{WG}	2012, 2013, 2016, 2017, 2020, 2021	2014, 2015
Цзилинь	E_{SO_2}	2012–2017, 2020, 2021	—
	E_{NO_x}	2012–2017, 2020, 2021	—
	E_{WW}	2016	2012–2015, 2017
	E_{WG}	2012–2014, 2016, 2017, 2020, 2021	2015
Хэйлуцзян	E_{SO_2}	2012–2017, 2020, 2021	—
	E_{NO_x}	2012–2017, 2020, 2021	—
	E_{WW}	2014–2017	2012, 2013
	E_{WG}	—	2012–2017, 2020, 2021



а) Эко-интенсивность сброса сточных вод (E_{WW})



б) Эко-интенсивность образования отходов (E_{WG})

Рис. 6. «Цвет» экономического роста в РФ и КНР:
сбросы сточных вод и образование отходов

Figure 6. The "Color" of Economic Growth in Russia and China:
Wastewater Discharges and Waste Generation

Источник: расчеты автора с использованием данных Росстата [Federal State Statistics Service], Национального бюро статистики Китая [National Bureau of Statistics of China] и Всемирного Банка [The World Bank].

* * *

В настоящей работе предпринята попытка оценки качества экономического роста в регионах Дальнего Востока РФ и Северо-Востока КНР с использованием показателя эко-интенсивности и концепции «цвета» экономического роста. Основываясь на полученных результатах, можно отметить следующее: в последние годы как в России, так и в Китае снизился уровень некоторых видов негативного воздействия на окружающую среду. Сравнительный анализ показателей эко-интенсивности свидетельствует о том, что в 2021 г. Россия превосходила Китай по объему выбросов диоксида серы и окислов азота, приходящемуся на единицу созданного экономического результата. По этим загрязняющим веществам в Китае и его северо-восточных регионах отмечались позитивные тенденции: за рассматриваемый период эко-интенсивность существенно снизилась. Исследование трендов эколого-экономического развития с использованием концепции «цвета» экономического роста показало, что вся траектория развития Китая и его регионов по выбросам диоксида серы и окислов азота находится в наиболее благополучной зоне — зоне «зеленого» роста. При этом многие дальневосточные территории России демонстрируют негативную динамику: в отдельные годы был выявлен «черный» рост и/или спад. Расчеты показали, что практически во всех регионах Востока РФ за рассматриваемый период эко-интенсивность образования отходов производства и потребления выросла, а траектории развития по этому виду негативного воздействия находились преимущественно в зонах «черного» роста и/или спада. Полученные в настоящем исследовании результаты позволяют проанализировать эколого-экономические тенденции развития региональных и национальных экономик и могут использоваться в процессе разработки стратегических документов, в т.ч. в контексте расширения масштабов трансграничного сотрудничества.

Таблица 5 / Table 5

«Цвет» экономического роста в регионах Востока РФ: сброс загрязненных сточных вод
и образование отходов производства и потребления
The "color" of economic growth in the Russian eastern regions:
discharge of polluted wastewater and generation of production and consumption waste

Регион / Показатель эко-интенсивности	Зеленый рост (Gr+)	Коричневый рост (Br+)	Черный рост (Bl+)	Черный спад (Bl-)	Зеленый спад (Gr-)	Абсолютно зеленый спад (Agr-)
Амурская обл.	Еиув 2019–2021	—	—	—	2012, 2013, 2016	2014, 2015, 2017, 2018
	Еиг —	—	2019–2021	2012–2018	—	—
Еврейская АО	Еиув 2012	—	—	—	2013, 2015, 2016	2014, 2017–2021
	Еиг —	—	2012	2014, 2019–2021	2013, 2015	2016–2018
Забайкальский край	Еиув 2012, 2013, 2019–2021	—	—	—	—	2014–2018
	Еиг —	—	2012, 2013, 2019–2021	2014–2018	—	—
Иркутская обл.	Еиув 2013–2021	2012	—	—	—	—
	Еиг —	2013	2012, 2014–2021	—	—	—
Камчатский край	Еиув 2012–2021	—	—	—	—	—
	Еиг —	—	2012–2021	—	—	—
Магаданская обл.	Еиув 2012–2021	—	—	—	—	—
	Еиг 2013, 2014	—	2012, 2015–2021	—	—	—
Приморский край	Еиув 2021	—	—	—	2012	2013–2020
	Еиг 2021	—	—	—	—	2012–2020
Республика Бу- рятия	Еиув 2012, 2013, 2021	—	—	—	2016	2014, 2015, 2017–2020
	Еиг —	—	2012, 2013, 2021	2014–2020	—	—
Республика Саха (Якутия)	Еиув 2012–2021	—	—	—	—	—
	Еиг —	—	—	—	—	—
Сахалинская обл.	Еиув 2015, 2016, 2018–2020	—	—	—	—	2012–2014, 2017, 2021
	Еиг 2015	—	2016, 2018–2020	2012, 2021	—	2013, 2014, 2017
Хабаровский край	Еиув 2012–2014, 2019–2021	2018	—	—	—	2015–2017
	Еиг —	—	2012–2014, 2018–2021	2015–2017	—	—
Чукотский АО	Еиув 2013–2021	—	—	2012	—	—
	Еиг 2013–2016	—	2017–2021	—	—	2012

Литература

- Антонова Н.Е., Ломакина Н.В. Природно-ресурсные отрасли Дальнего Востока: новые факторы развития // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2018. Том 11. № 1. С. 43–56. DOI: 10.15838/esc/2018.1.55.3
- Глазырина И.П., Забелина И.А. Перспективы «зеленого» роста на востоке России и Новый Шелковый путь // *ЭКО*. 2016. № 7(505). С. 5–20.
- Глазырина И.П., Симонов Е.А. «Экологическая цивилизация» Китая: новые вызовы или новые перспективы для России? // *ЭКО*. 2015. № 7(493). С. 52–72.
- Глазырина И.П., Фаттахов Р.В., Делюга А.В., Строев П.В., Григоров А.А. Байкальский регион: «экологическая цена» экономического роста // *Регион: Экономика и Социология*. 2018. № 1(97). С. 231–249. DOI: 10.15372/REG20180111
- Дьяков М.Ю. Эко-интенсивность экономики Камчатского края как индикатор перехода к эколого-экономической сбалансированности // *ЭКО*. 2015. № 12(498). С. 154–164.
- Забелина И.А., Делюга А.В. Геоэкологические индикаторы устойчивого развития: пространственный анализ // *Устойчивое развитие горных территорий*. 2019. Т. 11. № 1(39). С. 15–25. DOI: 10.21177/1998-4502-2019-11-1-15-25
- Забелина И.А. Социально-экологическое неравенство в регионах России: подходы и методы. Чита: Изд-во Забайкальского государственного университета, 2021. 320 с.
- Забелина И.А., Фалейчик Л.М. Структурные изменения в экономике восточных регионов РФ в контексте реализации новой модели развития Дальнего Востока // *ЭКО*. 2021. № 11(569). С. 93–118. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2021-11-93-118
- Изотов Д.А. Программа регионального сотрудничества между Востоком России и Северо-Востоком Китая: настоящее и будущее // *Пространственная экономика*. 2014. № 2. С. 149–176. DOI: 10.14530/se.2014.2.149-176
- Кранина Е.И. Стратегия «зеленого» развития Китая // *Проблемы Дальнего Востока*. 2020. № 2. С. 138–151. DOI 10.31857/S013128120009857-3
- Ломакина Н.В. Промышленное развитие Дальнего Востока России и Северо-Востока Китая: цели, результаты и возможности для сотрудничества // *ЭКО*. 2014. № 6(480). С. 25–39.
- Минакир П.А. Исследования проблем международных экономических взаимодействий: глобальные, национальные, региональные аспекты. Хабаровск: Институт экономических исследований Дальневосточного отделения РАН, 2022. 720 с.
- Панов А.А. Макроэкономическая оценка экологического качества экономического роста на уровне региона // *Вестник Кемеровского государственного университета*. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2021. Т. 6. № 4(22). С. 568–578. DOI: 10.21603/2500-3372-2021-6-4-568-578
- Природный капитал региона и российско-китайские трансграничные отношения: перспективы и риски / под ред. И.П. Глазыриной, Л. М. Фалейчик. Чита: ЗабГУ, 2014. 527 с.
- Садыкова Э.Ц. Анализ уровня воздействия хозяйственной деятельности на экологическое состояние Республики Бурятия // *Вестник Бурятского государственного университета*. 2012. № S4. С. 204–208.
- Тагаева Т.О., Гильмундинов В.М., Казанцева Л.К. Проблема накопления отходов в отраслях добывающей промышленности РФ // *ЭКО*. 2019. № 9(543). С. 117–131. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-9-117-131
- Тихонова Т.В. Экологическая оценка экономического роста северного региона // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2018. Т. 11, № 3. С. 162–178. DOI: 10.15838/esc.2018.3.57.11
- Третьякова Е.А. Экологическая интенсивность экономического развития регионов Северо-Запада // *Балтийский регион*. 2019. Т. 11. № 1. С. 14–28. DOI: 10.5922/2079-8555-2019-1-2
- Экологические индикаторы качества роста региональной экономики / под ред. И.П. Глазыриной, И.М. Потравного. М.: НИА-Природа, 2005. 306 с.
- Fan Y., Liu L.-C., Wu G., Tsai H.-T., Wei Y.-M. Changes in Carbon Intensity in China: Empirical findings from 1980–2003 // *Ecological Economics*. 2007. V. 62. Pp. 683–691. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2006.08.016

- 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. No. 5. Pp. 310–317. DOI: 10.5814/j.issn.1674–764x.2015.05.004
- Victor P. The Kenneth E. Boulding Memorial Award 2014: Ecological economics: A personal journey // *Ecological Economics*. 2015. V. 109. Pp. 93–100. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.11.009
- Wang H., Ang B.W., Su B. A Multi-region Structural Decomposition Analysis of Global CO2 Emission Intensity // *Ecological Economics*. 2017. V. 142. Pp. 163–176. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.06.023

A Study of the Economic Growth Quality in the Eastern Regions of Russia and the Northeastern Regions of China

Irina A. Zabelina

Ph.D. (Economics), Senior Researcher, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (address: 16a, Nedoresov St., Chita, 672014, Russian Federation). ORCID: 0000–0003–4464–2593. E-mail: i_zabelina@mail.ru

Received 17.07.2023.

Abstract:

The article presents an assessment result of the economic growth quality in Eastern regions of Russia and the Northeastern regions of China, performed using the eco-intensity indicator and the colors of growth framework. It is shown that during the period from 2011 to 2021, the level of some types of negative environmental impact decreased in both countries. A comparative analysis of eco-intensity indicates that in 2021, Russia surpassed China in terms of emissions of sulfur dioxide and nitrogen oxides per unit of economic result. Positive trends were noted for these pollutants in China and its Northeastern regions: eco-intensity decreased significantly during the analyzed period. The study of trends in environmental and economic development using the colors of growth system showed that the entire trajectory of development of China and its regions in terms of emissions of sulfur dioxide and nitrogen oxides is in the most prosperous zone (the "green" growth zone). At the same time, some Eastern regions of Russia demonstrate negative dynamics: in some years, "black" growth and/or degrowth were revealed. Calculations have shown that in almost all regions of the East of the Russian Federation from 2011 to 2021, the eco-intensity of waste generation increased; the development trajectories for this type of ecological pressure were mainly in the "black" zones. The results obtained in this study allow us to analyze the ecological and economic trends in the development of regional and national economies and can be used in the process of developing strategic documents, including in the context of cross-border cooperation.

Key words:

Environmental safety, economic growth quality, eco-intensity, the colors of growth framework, Far East of Russia, Northeast of China, cross-border cooperation.

Funding sources:

The article was carried out within the framework of the state task of the INREC SB RAS on the topic "Mechanisms for ensuring economic stability and environmental security in the new model of development of the regions of the east of the Russian Federation in the context of cross-border relations and global challenges of the 21st century" (project No. 121032200126–6).

For citation:

Zabelina I.A. A Study of the Economic Growth Quality in the Eastern Regions of Russia and the Northeastern Regions of China // *Far Eastern Studies*. 2023. No. 4. Pp. 131–150. DOI: 10.31857/S013128120027151-7.

References

- Antonova N.E., Lomakina N.V. Prirodno-resursnye otrasli Dal'nego Vostoka: novye faktory razvitiya [Natural resource-based industries of the Far East: new drivers of development]. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*. 2018. T. 11. No. 1. S. 43–56. DOI: 10.15838/esc/2018.1.55.3. (In Russ.)
- Dyakov M.Yu. Eko-intensivnost' ekonomiki Kamchatskogo kraja kak indikator perekhoda k ekologo-ekonomicheskoy sbalansirovannosti [Kamchatka's economy eco-intensity as an indicator of the transition to environmental and economic balance]. *ECO*. 2015. No. 12(498). S. 154–164. (In Russ.)

- Ekologicheskie indikatory kachestva rosta regional'noj ekonomiki [Quality of growth indicators for regional economies] / red. I.P. Glazyrina, I.M. Potravnyi. M: NIA-Priroda, 2005. 306 s. (In Russ.)
- Fan Y., Liu L.-C., Wu G., Tsai H.-T., Wei Y.-M. Changes in carbon intensity in China: Empirical findings from 1980–2003 *Ecological Economics*. 2007. V. 62. Pp. 683–691.
DOI: 10.1016/j.ecolecon.2006.08.016
- Glazyrina I.P., Fattakhov R.V., Delyuga A.V., Stroeve P.V., Grigorov A.A. Bajkal'skij region: "ekologicheskaya cena" ekonomicheskogo rosta [The Baikal Region: "environmental cost" of economic growth]. *Region: Ekonomika i Sociologiya*. 2018. No. 1(97). S. 231–249.
DOI: 10.15372/REG20180111. (In Russ.)
- Glazyrina I.P., Simonov E.A. «Ekologicheskaya civilizaciya» Kitaya: novye vyzovy ili novye perspektivy dlya Rossii? [Ecological Civilization of China: new challenges or new opportunities for Russia?]. *ECO*. 2015. No. 7(493). S. 52–72. (In Russ.)
- Glazyrina I.P., Zabelina I.A. Perspektivy «zelenogo» rosta na vostokey Rossii i Novyj Shelkovyj put' [The prospects of green growth in eastern Russia and the new Silk Road]. *ECO*. 2016. No. 7(505). S. 5–20. (In Russ.)
- Izotov D.A. Programma regional'nogo sotrudnichestva mezhdru Vostokom Rossii i Severo-Vostokom Kitaya: nastoyashchee i budushchee [Program of regional collaboration between eastern part of Russia and northeast China: present and future]. *Prostranstvennaya ekonomika*. 2014. No. 2. S. 149–176.
DOI: 10.14530/se.2014.2.149–176. (In Russ.)
- Kranina E.I. Strategiya «zelenogo» razvitiya Kitaya [The strategy of "green" development in China]. *Problemy Dal'nego Vostoka*. 2020. No. 2. S. 138–151.
DOI: 10.31857/S013128120009857–3. (In Russ.)
- Lomakina N.V. Promyshlennoe razvitiye Dal'nego Vostoka Rossii i Severo-Vostoka Kitaya: celi, rezul'taty i vozmozhnosti dlya sotrudnichestva [Industrial development of the far east Russia and northeast of China: the purposes, results and opportunities for cooperation]. *ECO*. 2014. No. 6(480). S. 25–39. (In Russ.)
- Minakir P.A. Issledovaniya problem mezhdunarodnykh ekonomicheskikh vzaimodejstvij: global'nye, nacional'nye, regional'nye aspekty [Studies of the Problems of International Economic Interactions: Global, National, Regional Aspects]. Khabarovsk: IEI FEB RAS, 2022. 720 s. (In Russ.)
- Panov A.A. Makroekonomicheskaya ocenka ekologicheskogo kachestva ekonomicheskogo rosta na urovne regiona [Macroeconomic assessment of the environmental quality of economic growth at the regional level]. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskie, sociologicheskie i ekonomicheskie nauki*. 2021. T. 6. No. 4(22). (In Russ.)
- Prirodnyj kapital regiona i rossijsko-kitajskie transgranichnye otnosheniya: perspektivy i riski [Natural capital of the region and Russian-Chinese cross-border relations: prospects and risks] / red. I.P. Glazyrina, L.M. Faleyshchik. CHita: ZabGU, 2014. 527 s. (In Russ.)
- Sadykova E.Ts. Analiz urovnya vozdejstviya hozyajstvennoj deyatel'nosti na ekologicheskoe sostoyaniye Respubliki Buryatiya [The analysis of economic activity exposure on ecological state of the republic of Buryatia]. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2012. No. S4. S. 204–208. (In Russ.)
- 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. No. 5. Pp. 310–317.
DOI: 10.5814/j.issn.1674–764x.2015.05.004
- Tagaeva T.O., Gilmundinov V.M., Kazantseva L.K. Problema nakopleniya othodov v otraslyah dobyvayushchej promyshlennosti RF [The problem of accumulating industrial mining waste in the Russian Federation]. *ECO*. 2019. No. 9(543). S. 117–131. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2019–9–117–131. (In Russ.)
- Tikhonova T.V. Ekologicheskaya ocenka ekonomicheskogo rosta severnogo regiona [Environmental assessment of economic growth in the northern region]. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz* 2018. T. 11. No. 3. S. 162–178. DOI: 10.15838/esc.2018.3.57.11. (In Russ.)
- Tretyakova E.A. Ekologicheskaya intensivnost' ekonomicheskogo razvitiya regionov Severo-Zapada [Environmental intensity of economic growth in the Baltic Sea region]. *Baltiyskij region*. 2019. T. 11. No. 1. S. 14–28. DOI 10.5922/2079–8555–2019–1–2. (In Russ.)
- Victor P. The Kenneth E. Boulding Memorial Award 2014: Ecological economics: A personal journey *Ecological Economics*. 2015. V. 109. Pp. 93–100. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.11.009

- Wang H., Ang B.W., Su B.* A Multi-region Structural Decomposition Analysis of Global CO2 Emission Intensity *Ecological Economics*. 2017. V. 142. Pp. 163–176. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.06.023
- Zabelina I.A., Deluga A.V.* Geoekologicheskie indikatory ustojchivogo razvitiya: prostranstvennyj analiz [Geoecological indicators of sustainable development: spatial analysis]. *Ustojchivoe razvitie gornyh territorij*. 2019. Vol. 11. No. 1(39). S. 15–25. DOI: 10.21177/1998–4502–2019–11–1–15–25. (In Russ.)
- Zabelina I.A.* Social'no-ekologicheskoe neravenstvo v regionah Rossii: podhody i metody [Socio-ecological inequality in Russian regions: approaches and methods]. CHita: Izd-vo Zabajkal'skogo gosudarstvennogo universiteta, 2021. 320 s. (In Russ.)
- Zabelina I.A., Faleychik L.M.* Strukturnye izmeneniya v ekonomike vostochnyh regionov RF v kontekste realizacii novoj modeli razvitiya Dal'nego Vostoka [Structural changes in the economy of the Russian eastern regions in the context of implementing a new development model of the Russian Far East]. *ECO*. 2021. No. 11(569). S. 93–118. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2021–11–93–118. (In Russ.)