



## ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) ECOLOGY (ITS BRANCHES)

УДК 658.5: 502.55

<https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-4-44-51>

**Экологизация промышленного производства Китая: теория и практика**

**Шаньши Чэн<sup>1</sup>, Мурзин А. Д.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

<sup>2</sup>Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

Современные технологии промышленного производства, используемые способы хозяйствования и эксплуатация природных ресурсов явным образом влияют не только на экономическое развитие, но и на социально-экологические условия жизнедеятельности граждан. В данном исследовании предпринята попытка изучить теоретические подходы и практику экологизации промышленного производства Китая, имеющего прямые границы и тесные экономические связи с Россией. В ходе исследования рассмотрены экономические и нормативные оценки экологичного производства, изучено влияние производственных выбросов на экологию приграничных районов Китая, выявлен уровень природоохранных инвестиций. В результате исследования на основе полученных сведений сформированы направления развития методического инструментария и экономических механизмов стимулирования экологизации промышленного производства.

**Ключевые слова:** промышленное производство, экологизация, факторы влияния, приграничные регионы, устойчивое развитие, Россия, Китай.

*Для цитирования:* Шаньши Чэн. Экологизация промышленного производства Китая: теория и практика / Чэн Шаньши, А. Д. Мурзин // Экономика и экология территориальных образований. — 2021. — Т. 5, № 4. — С. 44–51. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-4-44-51>

**Ecologization of industrial production in China: theory and practice**

**Cheng Shanyi<sup>1</sup>, A. D. Murzin<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russian Federation)

<sup>2</sup>Don State Technical University (Rostov-on-Don, Russian Federation)

Modern technologies of industrial production, the methods of management used and the exploitation of natural resources clearly affect not only economic development, but also the socio-ecological conditions of citizens' life. The study attempts to study the theoretical approaches and practice of greening industrial production in China, which has direct borders and close economic ties with Russia. The study examined economic and regulatory approaches to assessing environmentally friendly production, studied the impact of industrial emissions on the ecology of China's border regions, and identified the level of environmental investments. As a result of the study, on the basis of the information

obtained, directions for the development of methodological tools and economic mechanisms for stimulating the greening of industrial production were formed.

**Keywords:** industrial production, greening, influencing factors, border regions, sustainable development, Russia, China.

**For citation:** Murzin A.D., Cheng Shanyi. Ecologization of industrial production in China: theory and practice. Economy and ecology of territorial formations, 2021, vol. 5, no 4, pp. 44–51. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2021-5-4-44-51>

**Введение.** Экологизация промышленного производства играет ведущую роль в построении условий устойчивого развития страны. Основными негативными факторами биосферы, несущими потенциальную угрозу для жизнедеятельности человека и окружающей среды, являются производственные выбросы, сбросы, отходы и истощение ресурсов, возникающие в процессе производства. В последние десятилетия быстрые темпы индустриализации стран БРИКС неизбежно приводят к увеличению загрязнений и снижению качества окружающей среды смежных территорий соседних стран.

Китай имеет протяженные границы с Россией, как водные, так и сухопутные. Сложные экологические условия развития китайской промышленности несут потенциальную угрозу сопредельным государствам. В 2014 году ВВП стран БРИКС составил 21,85% от общего мирового ВВП, а выбросы углекислого газа — 42,21% от общих мировых выбросов [1–2] (табл. 1).

Таблица 1

Эффективность выбросов углерода в странах БРИКС

Страны	Годы							Прирост, %
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Бразилия	6.67	6.67	6.25	6.25	5.88	5.56	5.88	-11.77
Россия	1.75	1.79	1.82	1.92	1.92	1.89	1.92	9.62
Индия	3.13	3.13	2.94	3.13	3.13	3.23	3.23	3.23
Китай	1.41	1.39	1.45	1.54	1.64	1.79	1.89	33.96
Африка	1.27	1.52	1.35	1.39	1.35	1.45	1.43	12.86

Источник: Wang Xinjing & Zhou Baohua. (2018). Research on the influencing factors of carbon emission efficiency in BRICS countries. Journal of China Academy of Environmental Management (06), 55–58.

Статистика глобальных углеродных проектов показывает, что в 2016 году Китай занимал первое место, Индия — третье, Россия — четвертое, Бразилия и Африка — двенадцатое и тринадцатое места соответственно в мировом рейтинге. Это указывает на то, что еще есть большой потенциал для улучшения состояния окружающей среды за счет модернизации промышленности.

Общие инвестиции Китая в охрану окружающей среды постоянно увеличиваются, и их доля в ВВП постепенно стабилизировалась на уровне около 1,4%. В период десятой пятилетки эта доля составляла 1,16%, а в период двенадцатой — она выросла до 1,43%. Судя по текущему

международному опыту, инвестиции в охрану окружающей среды составляли тогда 1–1,5% от общей экономики страны, что указывает на то, что страна в то время находилась только на этапе практически контроля загрязнения окружающей среды.

Цель руководства Китая заключается в повышении качества окружающей среды, доля инвестиций в ВВП должна составить 2–3%. Можно отметить, что масштабы инвестиций Китая в охрану окружающей среды все еще нуждаются в дальнейшем наращивании.

Основной целью данной статьи является идентификация феномена экологизации и определение стратегии внедрения зеленых технологий, экологического менеджмента и экологического регулирования промышленного производства Китая, который характеризуется самыми высокими темпами роста и самым высоким загрязнением окружающей среды среди стран БРИКС [3–4].

**Идентификация подходов к экологическому менеджменту в Китае и мире.** Экологические методы производства также называются безотходными, или зелеными, они соответствуют принципам социально-экологического ответственного потребления. Экологическое производство основано на согласовании экономических, экологических и социальных приоритетов в производственной деятельности предприятия [5]. Весь производственный процесс включает в себя экологический анализ поведения потребителей, разработку экологических продуктов, экоэффективную закупку сырья, проектирование процессов производства и оборудования, сбор и переработку промышленных отходов, создание экологичной упаковки продуктов, экологическую логистику с минимальным воздействием на окружающую среду, экономию ресурсов, а также формирование экологических кластеров для экологически чистого производства [6].

В некоторых публикациях можно встретить специфические определения экологичного производства, которые могут быть представлены следующими синонимами: экологически чистое производство, экологически сознательное производство, экологически ответственное производство, всеобъемлющее управление качеством окружающей среды, промышленная экология, производство для окружающей среды, экологически ответственное (сознательное) производство и др. [7–8].

В китайской научной литературе наибольшее распространение получило определение Лю Фэй, которое трактует зеленое производство как современную производственную модель, комплексно учитывающую воздействие на окружающую среду и объемы потребления ресурсов, целью которой является минимизация негативного воздействия на окружающую среду и природные ресурсы в течение всего жизненного цикла продукции, что позволяет предприятиям координировать и оптимизировать социальные и экономические выгоды [9].

Ученые института зеленого дизайна университета Карнеги–Меллона продвигают концепцию режима зеленого производства в форме функционирования производственной организации и технической системы, основанной на зеленых технологиях и внедрении экологических методов [4]. Основное внимание при экологических методах производства уделяется эффективности внедрения экологических инноваций для минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

В настоящее время в академических кругах существует множество исследований влияния основных факторов экологического поведения предприятий [10]. Большинство ученых в основном выделяют внешние и внутренние аспекты. Внутренние факторы включают в себя масштаб предприятия, финансовое положение, уровень интернационализации компании,

осведомленность руководства, отраслевые атрибуты. К внешним факторам относятся нормативные акты (государственное законодательство, природоохранные организации, отраслевые ассоциации), влияние рынка (общественность, конкуренты, инвесторы). При соответствующих исследованиях в странах Европы и Америки было обнаружено, что большинство ученых считают внешние факторы более важными, что может быть связано с более развитыми рынками в странах Европы и Америки [11].

По мнению отдельных ученых, государственное регулирование и надзор, правительственные программы и интерес всех участников процесса экологизации оказывают значительное влияние на поведение предприятий в области экологически чистого производства [12].

**Эмпирические подходы к оценке экологизации производства Китая.** В самой ранней и наиболее цитируемой статье о зеленом ВВП Китая — Лэй Мин (1998) приводится модель национальной экономической устойчивости:

Национальное чистое благосостояние / Уровень экономического благосостояния = добавленная стоимость / чистая добавленная стоимость + затраты на улучшение состояния ресурсов окружающей среды – выпуск продукции за счет ущерба окружающей среде + ценность деятельности в свободное время.

Устойчивый доход / экологический ВВП = ВВП – (расходы на профилактику + расходы на восстановление + расчет превышения из-за неоптимального использования ресурсов) – (амортизация основных активов + амортизация природных активов).

Экологический ВВП предлагается определять как уровень дохода, который должен быть гарантирован без сокращения существующих основных фондов. Здесь капитальные активы включают в себя производственный капитал (машины, оборудование, транспорт и т. д.), человеческий капитал (знания и технологии) и экологический капитал (полезные ископаемые, природные богатства и т. д.).

С точки зрения производства использование непроектных природных активов аналогично потреблению основных фондов, которое следует вычесть из традиционного ВВП.

Организация Объединенных Наций и Всемирный банк в своих известных докладах «Интегрированная система экологического и экономического учета» (1992) и «Национальная система экономического учета» (1993), основанных на соответствующей классификации активов в национальной системе экономического учета и соответствующей бухгалтерской базе, дополнительно предлагают использовать показатель экологического продукта: «зеленый» ВВП = традиционный ВВП – (все ресурсы, истощенные в производственном процессе + все загрязнения окружающей среды в производственном процессе + все ресурсы, истощенные в процессе восстановления ресурсов + все загрязнения окружающей среды в процессе восстановления ресурсов + все ресурсы, истощенные в процессе борьбы с загрязнением + все загрязнения окружающей среды в процессе контроля загрязнения + окончательное использование всех исчерпанных ресурсов + загрязнение окружающей среды конечным использованием) + (все новые ценности, созданные за счет восстановления ресурсов + все новые ценности, созданные в результате защиты окружающей среды).

Известно, что в Китае в 1992 году после рассмотрения естественного ущерба, причиненного добычей и потреблением угля (истощение угольных ресурсов, прямое сжигание угля, загрязнение SO<sub>2</sub>), традиционные показатели ВВП имеют разные оценки и расходятся по степени достоверности. Согласно теоретическим расчетам, 5,58 % ВВП Китая в 1992 году были получены за счет прямого ущерба природных ресурсов и окружающей среды.

**Анализ факторов экологизации производства в северных провинциях Китая.** В табл. 2 показаны водные сбросы, воздушные выбросы и данные по контролю загрязнения окружающей среды трех северных провинций Китая, граничащих с Россией: Внутренняя Монголия, Синьцзян-Уйгурский район, провинция Хэйлунцзян.

В таблице представлены данные о загрязнении. С одной стороны, они могут отражать промышленное развитие определенной области, а с другой — характеризовать инвестиции в защиту окружающей среды. Из трех регионов Внутренняя Монголия имеет лучшие показатели. Этот регион также является традиционным районом земледелия и животноводства. Промышленное развитие сосредоточено в северо-восточной части Китая. Поэтому данные провинции Хэйлунцзян, расположенной на востоке, значительно хуже. Объемы промышленных отходов в регионе Синьцзянь — самые высокие, что во многом связано с быстрым развитием индустрии Синьцзяна в последние годы

Эффективность защиты окружающей среды можно проследить по инвестициям в защиту окружающей среды. В табл. 3 представлены данные о загрязнении воздуха, воды, экономической ценности, создаваемой вторичным циклом загрязняющих веществ. Отработанный газ после очистки сбрасывается напрямую, и здесь учитывается только полезность, полученная в результате очистки сточных вод. В табл. 3 перечислены выбросы сточных вод и отработанных газов в трех регионах, общий объем инвестиций в экологическое руководство и общая стоимость национальных расходов.

Таблица 2

Сбросы загрязняющих веществ в северных регионах Китая

Источники загрязнения	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Внутренняя Монголия							
Сбросы сточных вод, 100 млн т	2.54	3.94	3.36	3.70	3.93	3.58	2.42
Выбросы газов, 100 млн куб. м	1.46	3.06	2.81	3.11	3.61	3.59	3.03
Объемы ТБО, 10 000 т	3914.12	23584.11	23624.45	20080.59	23191.30	26668.53	24761.81
Синьцзян-Уйгурский район							
Сбросы сточных вод, 100 млн т	8.37	9.09	9.37	10.07	10.27	9.99	7.49
Выбросы газов, 100 млн куб. м	0.93	1.19	1.59	2.00	2.29	2.10	1.43
Объемы ТБО, 10 000 т	3206.08	3914.12	7884.03	9283.05	7789.67	7263.83	7491.29
Провинция Хэйлунцзян							
Сбросы сточных вод, 100 млн т	3.89	4.41	5.84	4.78	4.20	3.64	2.39
Выбросы газов, 100 млн куб. м	1.01	1.04	1.05	1.06	1.21	1.08	0.96
Объемы ТБО, 10 000 т	5405	6017	6313	6094	6312	7495	6940

Данные таблицы № 3 тесно коррелируют с предыдущей динамикой. Стоит отметить, что с 2012 года инвестиции в охрану окружающей среды увеличились вдвое, что совпадает

со временем, когда у власти находилось правительство Си Цзиньпина. Отметим, что смена правительства может существенно повлиять на экологические показатели.

Таблица 3

Инвестиции в охрану окружающей среды и полученный от них эффект

Виды инвестиций	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Внутренняя Монголия							
Инвестиции в водоочистку, 100 млн юаней	4.16	4.08	16.08	5.37	2.09	3.96	4.00
Инвестиции в газоочистку, 100 млн юаней	5.45	16.34	32.60	47.78	70.84	36.76	32.08
Утилизация ТБО, 10 000 т	9562.36	13701.29	13838.44	9984.08	13259.98	12305.52	11359.05
Общие инвестиции в контроль загрязнений, 100 млн юаней	11.18	31.16	492.04	506.83	797.25	790.13	886.48
Синьцзян-Уйгурский район							
Инвестиции в водоочистку, 100 млн юаней	1.97	15.33	15.96	26.41	84.84	26.59	25.43
Инвестиции в газоочистку, 100 млн юаней	4.63	15.39	10.83	27.37	41.00	70.11	77.27
Утилизация ТБО, 10 000 т	1876.86	2838.11	4064.13	4814.37	4333.62	4133.69	3273.82
Общие инвестиции в контроль загрязнений, 100 млн юаней	65.02	194.04	237.09	281.15	363.32	211.87	249.37
Провинция Хэйлунцзян							
Инвестиции в водоочистку, 100 млн юаней	2.53	2.41	0.74	1.75	0.55	3.71	—
Инвестиции в газоочистку, 100 млн юаней	1.69	8.75	2.77	18.46	16.08	9.67	—
Утилизация ТБО, 10 000 т	4169	4139	4642	4145	4069	4308	—
Общие инвестиции в контроль загрязнений, 100 млн юаней	4.95	11.58	3.93	20.70	17.76	18.55	17.38

**Заключение и выводы.** Показатели экологизации промышленности Китая значительно улучшились, но темпы развития постепенно замедляются [13]. По уровню экологизации промышленного производства регионы Китая можно разделить на несколько типов. Это означает, что из-за большой площади страны уровни социально-экономического развития и

обеспеченности ресурсами провинций сильно различаются, и основные условия для продвижения принципов экологизации в разных регионах свои. Следовательно, в дальнейшем необходимо исследовать особенности и факторы развития китайских регионов для выработки адекватных моделей и мероприятий перехода к индустриальной экологизации регионов.

### **Библиографический список**

1. National Environmental Protection Standards of the People's Republic of China — URL: <http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/bz/bzwb/other/pjjsdz/201810/-W020181026519881869834.pdf> (accessed: 2021.09.20).
2. Wang Xinjing & Zhou Baohua. Research on the influencing factors of carbon emission efficiency in BRICS countries. *Journal of China Academy of Environmental Management*. —2018. —06. — Pp. 55–58.
3. Ye Yanxia. Construction of risk environment assessment index system. *China New Technology and New Products*. — 2020. — 11. — Pp. 105–107.
4. Liu Jingshuai. Ecological and environmental risk identification and environmental risk management. *Science and Technology Innovation Herald*. — 2020. — 12. — Pp. 120–121.
5. Zhou Shitong. Discussion on Enterprise Green Production. *Business Times*. — 2007. — 10. — Pp. 31–32.
6. Ся, Ц. Экологические проблемы Китая в аспекте экологизации урбосреды / Ц. Ся // Тенденции развития науки и образования. — 2019. — № 55–3. — С. 74–76.
7. Melnyk S A, Smith R T. *Green Manufacturing*. Dearborn, USA: Society of Manufacturing Engineers. 1996.
8. Чигаева, Е. В. Экологизация производства как инструмент регулирования внешних эффектов / Е. В. Чигаева // Экономика и управление собственностью. — 2011. — № 2. — С. 38–43.
9. Liu Fei, Cao HuaJun, He NaiJun. The development status and development trend of green manufacturing. *China Mechanical Engineering*. — 2000. — 11(1–2). 105–109.
10. Миняева, Д. Д. Экологизация экономики в Китае / Д. Д. Миняева // Конфликтология. — 2019. — № 1. — С. 24–38.
11. Guo Quan. Research on the Driving Mechanism and Guiding Policies of Green Production Behavior of Large Panel Manufacturers. *China University of Mining and Technology*. 2019.
12. Shi H., Peng S. Z., Liu Y., Zhong P. Barriers to the implementation of cleaner production in Chinese SMEs: government, industry and expert stakeholders' perspectives *Journal of cleaner production*. — 2008. — 16(7). Pp. 842–852.
13. Лопатников, Д. Л. Китай на пути к «зеленой цивилизации»: первые итоги / Д. Л. Лопатников, В. А. Горбанев // Проблемы региональной экологии. — 2020. — № 4. — С. 85–94.

**Об авторах:**

**Чэн Шаньи**, аспирант Южного федерального университета (344006, РФ, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42), [8632015@qq.com](mailto:8632015@qq.com)

**Мурзин Антон Дмитриевич**, заместитель декана по науке факультета управления Южного федерального университета (344006, РФ, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42), доцент Донского государственного технического университета (346003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), [admurzin@sfedu.ru](mailto:admurzin@sfedu.ru)

**Authors:**

**Murzin Anton D.** sub-dean, the department of science, Southern Federal University, (105/46, Sadovaya str., Rostov-on-Don, RF, 344006) Don State Technical University (1, Gagarina sq., Rostov-on-Don, RF, 344003) candidate of economic Sciences, associate Professor, [admurzin@sfedu.ru](mailto:admurzin@sfedu.ru)

**Cheng Shan**, graduate student Southern Federal University (105/42 B. Sadovaya Str., Rostov-on-Don, 344006, RF) [8632015@qq.com](mailto:8632015@qq.com)