

ЭКОНОМИКА РОССИИ И РЕГИОНОВ

УДК 330.15; 502.11

JEL: Q51, Q57

**Взаимосвязь выбросов в атмосферный воздух и уровня ВВП
(эффект декаплинга)**

М.Г. Прокопьев, д.э.н., г.н.с.
e-mail: *mgprokopyev@yandex.ru*

Аннотация

Исследование включает общую характеристику и анализ динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Анализируется взаимосвязь между уровнем экономической активности и ее воздействием на окружающую среду. Рассмотрен эффект декаплинга (устранение зависимости между ростом экономики и загрязнением атмосферного воздуха). Констатируется наличие декаплинга в период 2000-2018 гг. Анализируются его проявления на различных этапах развития отечественной экономики в данный период. Делается вывод, что ни на одном из рассмотренных этапах развития страны, темп роста ВВП не возрастает одновременно со снижением темпа роста негативного воздействия на окружающую среду. Разделение тенденций экономического роста и загрязнения атмосферного воздуха остается насущной проблемой и целью экономической политики.

Ключевые слова: *Выбросы загрязняющих веществ, ВВП, темпы роста, декаплинг*

Статья подготовлена в рамках государственного задания по выполнению фундаментальных научных исследований «Проблемы устойчивого развития России: эколого-экономический аспект».

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2020-2-76-84>

Введение

Деятельность человека оказывает существенное влияние на состояние окружающей среды. Экономические потери и ущерб, обусловленные загрязнением окружающей среды и ухудшением качества природных ресурсов в РФ, ежегодно оцениваются в 4-6% ВВП, а с учетом последствий для здоровья человека достигают 10-15% ВВП [2, 9]. Одним из наиболее значимых источников неблагоприятного воздействия на окружающую среду является загрязнение атмосферы в результате выбросов загрязняющих веществ. Загрязняющим, принято считать любое вещество, поступающее в атмосферный воздух как от стационарных, так и передвижных источников в объемах, превышающих фоновые значения и оказывающее неблагоприятное воздействие на здоровье населения и окружающую природную среду. Динамика выбросов в атмосферный воздух зависит от многих факторов, в том числе в значительной степени определяется общими тенденциями развития экономики и соответствующими изменениями в отраслевой структуре ВВП¹.

¹ К важнейшим факторам, также следует отнести структуру топливно-энергетического баланса и энергоэффективность экономики (энергоёмкость ВВП). Существенное влияние на разброс объема выбросов по годам оказывают межгодовые колебания температуры и связанные с этим изменения в уровне энергопотребления. Наблюдается резкая дифференциация регионов РФ по уровню выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [4].

Целью современной стратегии развития России является снижение негативного воздействия на окружающую среду в условиях растущей экономики. Исследование включает общую характеристику и анализ динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в том числе от стационарных и передвижных источников, а также по видам экономической деятельности. Анализируется взаимосвязь между уровнем экономической активности и ее воздействием на окружающую среду. Рассмотрен эффект декаплинга (устранение зависимости между ростом экономики и загрязнением атмосферного воздуха). Анализируются его проявления на различных этапах развития отечественной экономики. Приводится заключение и соответствующие выводы.

Общая характеристика и анализ динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

На широком горизонте наблюдений, после резкого, почти двукратного снижения в 90-х годах и роста в начале 2000 годов, уровень выбросов загрязняющих веществ стабилизировался в относительно узком диапазоне [2]. Вместе с тем, в рамках данного периода следует отметить ряд закономерностей (см. раздел «Эффект декаплинга»). Прослеживается четкая взаимосвязь между уровнем экономической активности и негативным воздействием на окружающую среду. Изменение общего объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и уровня промышленного производства приводится на рис. 1.

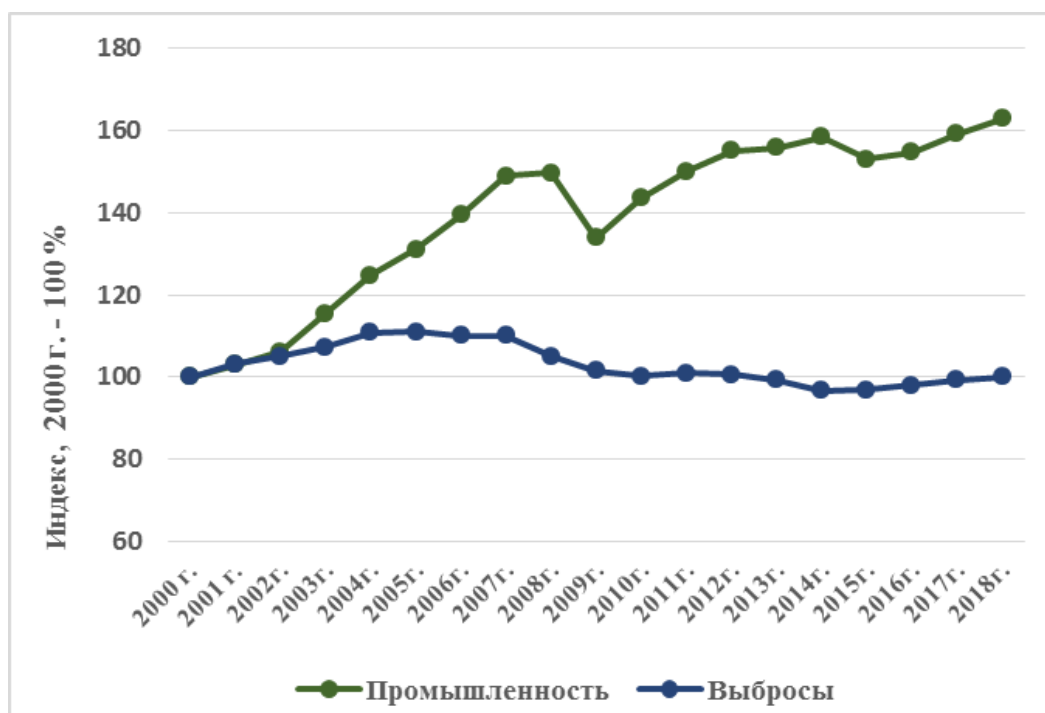


Рис. 1. Динамика промышленного производства и выбросов загрязняющих веществ.

Источник: рассчитано автором по данным Росстата [3, 7]

В 2018 году общий объем выбросов загрязняющих веществ в целом по Российской Федерации составил 32,3 млн. тонн. В том числе за счет стационарных источников (промышленность и теплоэнергетика) выбросы снизились до 17,1 млн. тонн. Выбросы от передвижных источников загрязнения (включая железнодорожный транспорт) достигли 15,2 млн. тонн (рис.2).

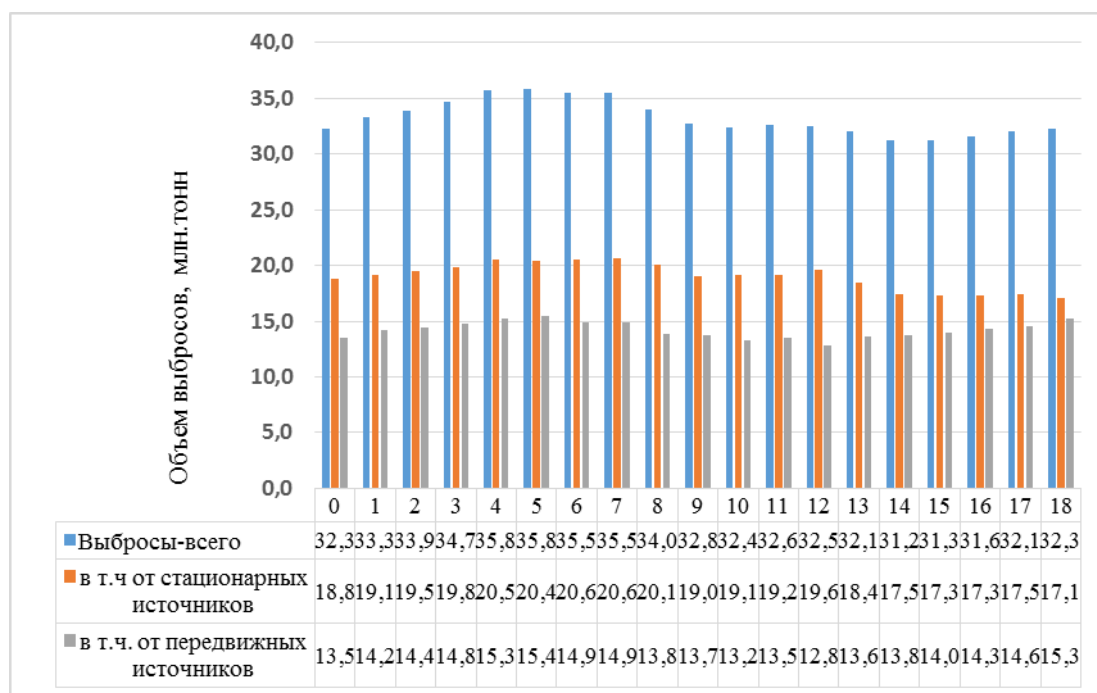


Рис. 2. Объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников в 2000-2018 гг. [6].

Период с 2000 по 2007 год характеризуется ростом выбросов загрязняющих веществ как за счет стационарных, так и передвижных источников. В последующие 2008-2018 годы выбросы от стационарных источников, за небольшим исключением, последовательно снижались. В то время как выбросы от передвижных источников, начиная с 2012 года, непрерывно росли². Произошло перераспределение тенденций в динамике выбросов: объем выбросов от стационарных источников сократился на 11%, соответственно от передвижных источников вырос на 14 процентов.

Изменения в структуре отраслей промышленного производства значительно влияют на динамику выбросов загрязняющих веществ. Сектора экономики существенно различаются по удельным объемам выбросов в атмосферу загрязняющих веществ. Основные источники загрязнений – транспорт, энергетика (теплоцентрали и тепловые электростанции), добывающий сектор (добыча и переработка угля и нефти), предприятия цветной и черной металлургии, а также химическое производство. Рассматривая динамику выбросов загрязняющих веществ по видам экономической деятельности, следует учитывать, что с 1 января 2017 г. в Российской Федерации действует новый классификатор видов экономической деятельности ОКВЭД2, гармонизированный со Статистической классификацией видов экономической деятельности ЕЭС. Данные по выбросам по видам экономической деятельности в период до 2016 года (включительно) не могут быть в полной мере сопоставлены со значениями соответствующих показателей за 2017 и 2018 годы и рассматриваются отдельно [7, 8].

В 2005-2016 годах выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в добывающих и обрабатывающих отраслях снизились соответственно на 20,1 и 20,3 процента. В секторе «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» – на 8,5 процента³. Наибольший прирост выбросов загрязняющих веществ пришелся на сельское хозяйство, охоту и лесное хозяйство. Выбросы по данной отрасли практически удвоились (увеличились в 1,85

² Во многих городах неблагоприятное состояние атмосферного воздуха связано не столько с выбросами от промышленности, сколько от автотранспорта. Выбросы автотранспорт в крупных городах составляют 50-90% массы загрязняющих веществ, попадающих в атмосферу [2].

³ Вид деятельности по ОКВЭД-2007 – «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», по ОКВЭД-2 – «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха».

раза), что связано с ростом сельскохозяйственного производства в последние годы как под влиянием эмбарго на поставки продовольствия из ЕЭС и некоторых других стран, так и в результате значительных инвестиций и реализации государственных программ поддержки АПК. Однако по сравнению с другими секторами экономики данный прирост в абсолютном выражении незначителен и существенно не влияет на структуру выбросов по видам экономической деятельности.

В 2017 году наибольшая доля в объеме выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в разрезе видов экономической деятельности пришлось на обрабатывающую промышленность (33,2%), добычу полезных ископаемых (28,1%) и обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха (20,3 %). Структура выбросов по видам экономической деятельности в 2018 году, в силу занижения статистикой доли обрабатывающей промышленности, искажает реальное состояние и не является репрезентативной. Официальная статистика (Росстат) показывает, что в 2018 году выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников в обрабатывающей промышленности составили 65 % от уровня предшествующего года (табл. 1).

Таблица 1

**Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников
по видам экономической деятельности (тыс. тонн) ***

| Виды экономической деятельности | 2017 г. | 2018 г. | 2018/2017, % |
|--|----------------|----------------|---------------------|
| Всего: | 17477,5 | 17068,1 | 97,7 |
| из них, по видам: | | | |
| Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство | 248,1 | 219,5 | 88,5 |
| Добыча полезных ископаемых | 4918,9 | 4851,4 | 98,6 |
| Обрабатывающие производства | 5803,5 | 3756,2 | 64,7 |
| в том числе: производство металлургическое | 3752,2 | 1797,7 | 47,9 |
| Обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха | 3542,6 | 2709,7 | 76,5 |
| Водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений | 492,9 | 592,3 | 120,2 |
| Транспортировка и хранение | 1795,9 | 1783,2 | 99,3 |
| Прочие | 675,6 | 3155,8 | 467,1 |

* Виды экономической деятельности – по ОКВЭД2. 2017 г. – по данным Росстата, 2018 г. – по данным Росприроднадзора [6].

Резкое падение выбросов загрязняющих веществ от обрабатывающей промышленности в 2018 году можно было бы объяснить снижением более чем в 2 раза выбросов от металлургической промышленности. Данный спад косвенно указывает, что уровень производства в металлургии должен снизиться примерно в тех же пропорциях. Вместе с тем, сопоставление индексов промышленного производства по виду экономической деятельности «Производство металлургическое» соответственно за 2018 и 2017 гг. свидетельствует о незначительном росте в 2018 году объемов производства металлургической промышленности [3]. Выявленное несоответствие можно объяснить различиями в методике сбора информации, а также отсутствием необходимых данных за 2018 год по выбросам по ряду крупных металлургических предприятий. Возможно, выбросы последних учтены в «прочих» видах деятельности. Каких-либо пояснений по данной проблеме Росстат не приводит.

Эффект декаплинга (устранение зависимости между загрязнением окружающей среды и экономическим ростом)

Целью современной стратегии развития России является снижение неблагоприятного воздействия на окружающую среду в условиях растущей экономики. Данная цель противоречива, поскольку рост экономики не всегда сопровождается снижением негативного воздействия на окружающую среду [5]. Если приоритет отдан экономическому росту, то возможна реализация следующих сценариев (приводятся по степени предпочтительности):

а) наличие декаплинга, если темп роста ВВП возрастает одновременно со снижением (стабилизацией) темпа роста негативного влияния на окружающую среду (выбросов);

б) наличие декаплинга, если темп воздействия на окружающую среду (выбросов) и темп роста ВВП одновременно растут, но темп роста ВВП превышает темп роста негативного воздействия на окружающую среду⁴;

с) отсутствие декаплинга, если темп воздействия на окружающую среду (выбросов) и темп роста ВВП одновременно растут, но темп роста негативного воздействия на окружающую среду превышает темп роста ВВП;

д) отсутствие декаплинга, если темп негативного воздействия на окружающую среду (выбросов) растет, а темп роста ВВП снижается. При этом темп снижения ВВП превышает темп роста негативного воздействия на окружающую среду.

Для анализа и оценки такого явления как декаплинг используются ряд показателей. Широкое распространение из-за простой формы и несложных расчетов получил индикатор декаплинга воздействия ОЭСР (1) [10]:

$$I_d = \frac{E_n}{\text{ВВП}_n} / \frac{E_0}{\text{ВВП}_0}, \quad (1)$$

где I_d – индикатор декаплинга воздействия (в дальнейшем индекс декаплинга, %)⁵, E – объем выбросов, ВВП – валовой внутренний продукт, соответственно индексы «0» и «n» указывают на начало и конец рассматриваемого периода. Если $I_d < 100\%$, наблюдается явление декаплинга. В противном случае, когда $I_d \geq 100\%$, эффект декаплинга отсутствует. В данной формулировке термин декаплинг является синонимом сокращения интенсивности выбросов. Более содержательным (допускающим более широкую интерпретацию возможных сценариев) является представление индекса декаплинга в следующем виде (2):

$$I_d = \frac{E_n}{E_0} / \frac{\text{ВВП}_n}{\text{ВВП}_0} = I_e / I_{\text{ВВП}}, \quad (2)$$

где I_e – базисный индекс неблагоприятного воздействия на окружающую среду (%), $I_{\text{ВВП}}$ – базисный индекс ВВП (%). Использование индексов – полезный инструментальный, если речь идет о группах стран или регионов. На практике, когда рассматривается эффект декаплинга применительно к отдельной стране (региону), результаты могут быть получены без использования индикаторов, исходя из анализа и графического сопоставления показателей, включённых в индекс (рис. 3).

⁴ В случае реализации сценария (б) абсолютные результаты по расхождению между уровнями ВВП и загрязнением окружающей среды могут быть больше, чем при реализации сценария (а). Последнее возможно, если темпы роста ВВП намного превышают темпы роста негативного воздействия на окружающую среду.

⁵ Индекс декаплинга является базисным индексом.

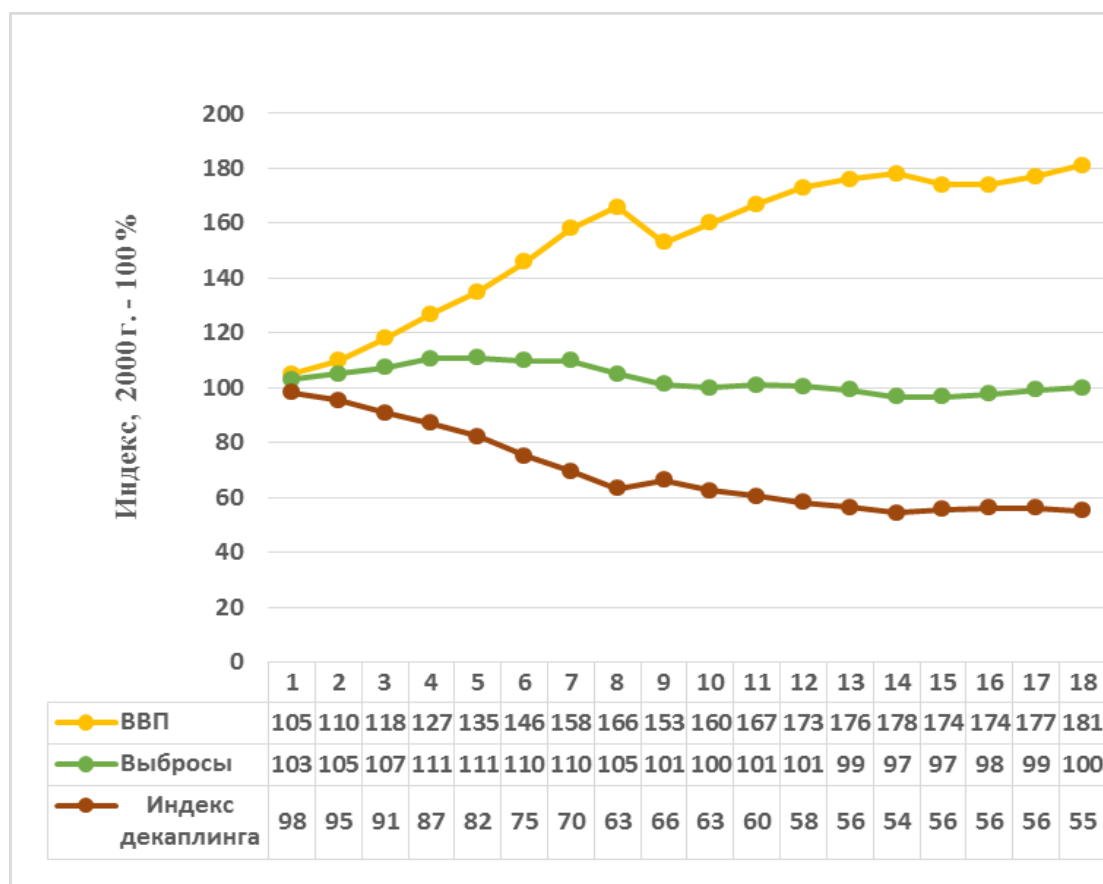


Рис. 3. Эффект декаплинга (2000-2018 гг.).

Источник: рассчитано автором по данным Минэкономразвития РФ [1], Росстата [8]

Из рис. 3 следует, что в период 2000-2018 гг. имел место эффект декаплинга: уровень выбросов в 2018 году примерно соответствовал уровню 2000 года, при этом прирост ВВП составил 81% (индекс декаплинга за период составил 55%). Поскольку индексы строятся на сопоставлении показателей на конец и начало рассматриваемого периода, возникает вопрос об устойчивости эффекта декаплинга. Индикатор декаплинга на протяжении всего рассматриваемого периода последовательно снижался или оставался неизменным (за исключением 2009 и 2015 гг.) от 98 до 55 процентов. Период с 2000-2018 год даже визуально разбивается на 3 интервала: 2000-2008, 2009-2014 и 2015-2018 годы. Каждый из этих интервалов соответствует определенным этапам развития экономики: 2000-2008 гг. – восстановительный рост после кризиса 90-х годов, период между кризисами 2009-2014 гг. и посткризисный период 2014 года (2015-2018 гг.).

Этап 2000-2008 гг.⁶ Данный период характеризуется сильным эффектом декаплинга. В начале 2000-х годов, когда экономика страны уверенно росла, увеличивался объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. С другой стороны, изменения в отраслевой структуре ВВП, обусловленные существенным ростом сферы услуг и сокращения доли промышленности, способствовали снижению неблагоприятного воздействия на окружающую среду. На отрезке 2000-2007 гг. темп роста ВВП значительно опережал темп роста выбросов загрязняющих веществ. Средний темп роста за период соответственно составил: ВВП – 124,9 % и выбросов – 107,1 процентов. Базисный индекс декаплинга составил 69,6 %, а средний индекс декаплинга за период – 87,4 процента. В 2008 году в результате снижения уровня выбросов загрязняющих веществ индекс декаплинга снизился до 63 процентов.

⁶ 2000 г. – 100%.

Этап 2009-2014 гг.⁷ На фоне замедлившегося роста промышленности в период 2009-2013 гг. средний темп роста ВВП составил 100,6%, а средний темп роста выбросов в атмосферу 95,3 процента. Объем выбросов загрязняющих веществ в 2013 году снизился в абсолютном выражении по сравнению с 2000 годом. Базисный индекс декаплинга характеризовался последовательным снижением и в 2013 году составил 89,1% (в среднем за период – 96,6 %). В кризисный 2014 год индекс декаплинга составил 54 процента к уровню 2000 года. Таким образом, данный этап также характеризуется наличием эффекта декаплинга. Однако, его проявления по сравнению с предыдущим периодом менее существенны.

Этап 2015-2018 гг.⁸ В последующий период (2015-2018 гг.) индекс декаплинга стабилизировался на уровне 55-56% относительно 2000 г. Объем ВВП характеризовался незначительным ростом, а выбросы в атмосферный воздух, хотя и росли, не превышали уровень 2000 года. Средний темп роста ВВП в рассматриваемый период составил 99,3%, средний темп роста выбросов в атмосферу – 101,5%, а средний индекс декаплинга – 102,2 процента⁹. Последнее указывает на отсутствие эффекта декаплинга. Особенностью данного этапа, как уже отмечалось выше, является рост общих выбросов за счет передвижных источников, в то время как выбросы от стационарных источников снижаются.

Заключение

Целью современной стратегии развития России является снижение негативного воздействия на окружающую среду в условиях растущей экономики. Следует отметить положительные тенденции в динамике выбросов загрязняющих веществ. На широком горизонте наблюдений объем выбросов изменялся в сравнительно узком диапазоне, как в положительную, так и в отрицательную сторону. В результате объем выбросов в 2018 году примерно соответствовал уровню 2000 года. Начиная с 2012 года, произошли изменения в структуре выбросов загрязняющих веществ от передвижных и стационарных источников (растет доля выбросов от передвижных источников). Складывающаяся тенденция в определенной степени способствует разрыву (рассогласованию) взаимозависимости между загрязнением окружающей среды и уровнем ВВП.

Констатируя наличие декаплинга в целом в 2000-2018 гг., на различных этапах рассматриваемого периода данный эффект проявлялся в разной степени. На динамические характеристики эффекта декаплинга повлияли кризисы как 2008, так и 2014 гг. В наибольшей степени эффект декаплинга нашел отражение в 2000-2008 гг. Период 2000-2008 гг. – восстановительный рост после кризиса 90-х годов (эффект близкий к сильному декаплингу). Период между кризисами 2009 и 2014 гг. (слабый декаплинг). Посткризисный период 2014 г. (2015-2018 гг.) характеризуется отсутствием эффекта декаплинга. Ни на одном из рассмотренных этапах развития страны темп роста ВВП не возрастает одновременно со снижением темпа роста негативного воздействия на окружающую среду. Разделение тенденций экономического роста и загрязнения атмосферного воздуха остается насущной проблемой и целью экономической политики.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации». Минэкономразвития. – Москва. – 2019.
2. Доклад «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений». Государственный совет Российской Федерации. – Москва. – Кремль. – 2016.
3. Индексы производства по отдельным видам экономической деятельности ОКВЭД2 Российской Федерации (в % к предыдущему году). [Электронный ресурс]. – URL: https://www.gks.ru/enterprise_industrial?print=1# (Дата обращения: 03.06.2020).

⁷ 2008 г. – 100%.

⁸ 2014 г. – 100%.

⁹ Определенный рост выбросов загрязняющих веществ в 2017 и 2018 гг. связан с оживлением в экономике и неблагоприятными тенденциями по выбросам от передвижных источников (транспорт).

4. Прокопьев М.Г., Витухин А.Д. Анализ и рейтинг состояния окружающей среды по регионам ЦФО РФ // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – № 8 (106). – С. 175-183.

5. Прокопьев М.Г. Проблемы достижения целей в сфере внешнеторговой политики на продовольственном рынке // Проблемы прогнозирования. – 2015. – № 5 (152). – С. 136-142.

6. Росстат. Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, по видам экономической деятельности (по ОКВЭД2). Обновлено 19.06.2019 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gks.ru/folder/11194> (Дата обращения: 03.06.2020).

7. Росстат. Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, по видам экономической деятельности (по ОКВЭД-2007). Обновлено 20.04.2018 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gks.ru/folder/11194> (Дата обращения: 03.06.2020).

8. Росстат. Выбросы загрязняющих атмосферу веществ стационарными и передвижными источниками. Обновлено 19.06.2019 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gks.ru/folder/11194> (Дата обращения: 03.06.2020).

9. Тулупов А.С., Мудрецов А.Ф., Прокопьев М.Г. О методике исчисления размера вреда окружающей среде, причиненного загрязнением атмосферного воздуха // Экология и промышленность России. – 2019. – Т. 23. – № 6. – С. 41-45.

10. Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth. Sustainable Development. SG/SD (2002) 1/Final. Organization for Economic Cooperation and Development. OECD. – 2002.

Об авторе

Прокопьев Михаил Григорьевич, доктор экономических наук, главный научный сотрудник, Институт проблем рынка РАН, Москва.

Для цитирования

Прокопьев М.Г. Взаимосвязь выбросов в атмосферный воздух и уровня ВВП (эффект де-каплинга) // Проблемы рыночной экономики. – 2020. – № 2. – С. 76-84.

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2020-2-76-84>

The relationship of emissions into the air and the level of GDP (decoupling effect)

Mikhail G. Prokopyev, Dr of Sci. (Econ.), Chief Researcher
e-mail: mprokopyev@yandex.ru

Abstract

The study includes a general description and analysis of the dynamics of emissions of pollutants into the air. The relationship between the level of economic activity and its pressure on the environment is analyzed. The effect of decoupling (elimination of the relationship between economic growth and air pollution) is considered. The presence of decoupling in the period 2000-2018 is ascertained. Its manifestations are analyzed at various stages of the development of the domestic economy in a given period. It is concluded that at none of the considered stages of the country's development does the GDP growth rate increase simultaneously with a decrease in the rate of growth of negative environmental pressure. Separation of economic growth trends and air pollution remains an urgent problem and the goal of economic policy.

Keyword: *Emissions of pollutants, GDP, growth rates, decoupling*

The article was prepared in the framework of the state task for the implementation of fundamental scientific research «Problems of sustainable development of Russia: ecological and economic aspect».

References

1. State report «On the State of Energy Saving and Improving Energy Efficiency in the Russian Federation». Ministry of Economic Development. – Moscow. – 2019. (In Russian).
2. Report «On the environmental development of the Russian Federation in the interests of future generations». State Council of the Russian Federation. – Moscow. – Kremlin. – 2016. (In Russian).
3. Production indices for certain types of economic activity of OKVED2 of the Russian Federation (in % of the previous year). [Electronic resource]. – URL: https://www.gks.ru/enterprise_industrial?print=1# (Access date: 03.06.2020, In Russian).
4. Prokopyev M.G., Vitukhin A.D. Analysis and rating of the state of the environment in the regions of the Central Federal District of the Russian Federation // Regional problems of economic transformation. – 2019. – No. 8 (106). – Pp. 175-183. (In Russian).
5. Prokopyev M.G. Problems of achieving goals in the field of foreign trade policy in the food market // Problems of forecasting. – 2015. – No. 5 (152). – Pp.136-142. (In Russian).
6. Rosstat. Air emissions of pollutants emanating from stationary sources by type of economic activity (according to OKVED2). Updated 19.06.2019. [Electronic resource]. – URL: <https://www.gks.ru/folder/11194> (Access date: 03.06.2020, In Russian).
7. Rosstat. Air emissions of pollutants from stationary sources by type of economic activity (according to OKVED-2007). Updated 20.04.2018. [Electronic resource]. – URL: <https://www.gks.ru/folder/11194> (Access date: 03.06.2020, In Russian).
8. Rosstat. Emissions of air polluting substances from stationary and mobile sources. Updated 19.06.2019. [Electronic resource]. – URL: <https://www.gks.ru/folder/11194> (Access date: 03.06.2020, In Russian).
9. Tulupov A.S., Mudretsov A.F., Prokopyev M.G. On the methodology for calculating the amount of environmental damage caused by air pollution // Ecology and Industry of Russia. – 2019. – Vol. 23. – No. 6. – Pp. 41-45. (In Russian).
10. Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth. Sustainable Development. SG / SD (2002) 1/Final. Organization for Economic Cooperation and Development. OECD. – 2002. (In English).

About author

Mikhail G. Prokopyev, Doctor of Sci. (Econ.), Chief Researcher, Market Economy Institute of RAS, Moscow.

For citation

Prokopyev M.G. The relationship of emissions into the air and the level of GDP (decoupling effect) // Market economy problems. – 2020. – No. 2. – Pp. 76-84 (In Russian).

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2020-2-76-84>