

«Зеленая» экономика как фактор производительности труда в обрабатывающей промышленности стран Европейского союза

Владислав Николаевич Руцкий, к. э. н., доцент Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: rootskey.vn@gmail.com, ORCID 0000-0003-1020-590X

Мария Васильевна Осипенко, учащаяся бакалавриата Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
E-mail: mosipenko.sfu@gmail.com, ORCID 0000-0002-3953-8305

Аннотация

Многие страны декларируют модель устойчивого развития и переход к «зеленой» экономике как один из важных приоритетов экономической политики, нацеленной на сбережение природных ресурсов и снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду. Однако проблема оценки эффективности «зеленой» экономики и конкурентоспособности связанных с ней технологий все еще остается открытым вопросом. Статья посвящена изучению подходов к измерению «зеленой» экономики, эмпирическому анализу взаимосвязи производительности труда в обрабатывающей промышленности и факторов формирования «зеленой» экономики для ряда стран Европейского союза, характеризующихся высокими показателями в глобальных рейтингах «зеленой» экономики. Изучая подходы к идентификации и измерению «зеленой» экономики, авторы выявляют тенденции формирования новой модели экологически устойчивого развития в странах Европейского союза и динамику ключевых показателей «зеленой» экономики. В статье разрабатывается эмпирическая корреляционно-регрессионная модель, которая описывает наряду с другими факторами влияние факторов «зеленой» экономики на производительность труда в обрабатывающей промышленности. Оценка спецификации модели по панельным данным отрасли обрабатывающей промышленности семи стран Европейского союза показывает в целом значимый положительный эффект инвестиций в оборудование и установки для борьбы с загрязнением на производительность труда в отрасли, что говорит о целесообразности дальнейших исследований, в частности, о возможной привлекательности частных инвестиций в формирование «зеленой» экономики в различных отраслях экономики как развитых, так и развивающихся стран.

Ключевые слова: «зеленая» экономика, производительность труда, устойчивое развитие, государственная поддержка, инвестиции в «зеленые» технологии, эмпирическая модель, отраслевые данные

JEL: O44, Q56, C33

Для цитирования: Руцкий В. Н., Осипенко М. В. «Зеленая» экономика как фактор производительности труда в обрабатывающей промышленности стран Европейского союза // Финансовый журнал. 2020. Т. 12. № 4. С. 69–84. DOI: 10.31107/2075-1990-2020-4-69-84.

DOI: 10.31107/2075-1990-2020-4-69-84

Green Economy as a Labor Productivity Factor in the Manufacturing Industry of European Union Countries

Vladislav N. Rutskiy¹

E-mail: rootskey.vn@gmail.com, ORCID 0000-0003-1020-590X

Maria V. Osipenko¹

E-mail: mosipenko.sfu@gmail.com, ORCID 0000-0002-3953-8305

¹ Siberian Federal University, Krasnoyarsk 660041, Russian Federation

Abstract

These days many countries declare saving natural resources and reducing anthropogenic pressure on the environment as being among their national priorities. They place importance on sustainable development and the transition to a green economy model. However, the problem of assessing the effectiveness of the green economy and the competitiveness of related technologies is still open to debate. The paper examines approaches to measuring the green economy and presents an empirical analysis of the relationship between labor productivity in the manufacturing industry and green economy factors for a number of European Union countries, characterized by high performance in the global rankings of the green economy. Studying approaches to the identification and measurement of the green economy, the authors identify trends in the realization of a new environmentally sustainable development model in the countries of the European Union and the dynamics of key indicators of the green economy. The paper develops an empirical correlation and regression model that defines, along with other factors, the influence of green economy factors on labor productivity in manufacturing. An assessment of the model specification based on panel data from the manufacturing industries of seven European countries shows a significant positive effect of investment in equipment and plant for pollution control on labor productivity in the industry. The results indicate the relevance of further studies, in particular, the possible attractiveness of private investment in the formation of a green economy in various sectors of the economy in both developed and developing countries.

Keywords: green economy, labor productivity, sustainable development, government support, investments in green technology, empirical model, industrial data

JEL: O44, Q56, C33

For citation: Rutskiy V.N., Osipenko M.V. Green Economy as a Labor Productivity Factor in the Manufacturing Industry of European Union Countries. *Financial Journal*, 2020, vol. 12, no. 4, pp. 69–84 (In Russ.). DOI: 10.31107/2075-1990-2020-4-69-84.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на заявления о необходимости перехода к модели «устойчивого развития», то есть стабилизации антропогенной нагрузки на окружающую среду, которые звучат от лица правительств многих развитых и развивающихся стран на протяжении последних десятилетий, в современном мире существует множество экологических проблем, которые требуют незамедлительных действий, в том числе высокие экологические издержки экономического роста и угроза изменения климата, препятствующие прогрессу. Среди международного сообщества становится популярной идея перехода к новой модели развития экономики, «зеленой» экономике, которая опирается на управляемую синергию между интенсивным экономическим ростом, социальной интеграцией и сохранением окружающей среды. В связи с этим актуально исследование экономических последствий такой политики, в особенности количественного измерения ее эмпирической эффективности как на макроуровне, так и на отраслевом уровне, что важно для выявления возможных источников ее финансирования.

В экономической литературе существуют две противоположные точки зрения на взаимосвязь политики формирования «зеленой» экономики и производительности труда в экономике. Традиционный подход рассматривает природоохранную политику как бремя для экономической деятельности, по крайней мере в краткосрочной и среднесрочной перспективе, поскольку она повышает затраты без увеличения объема производства и ограничивает набор технологий производства и результатов.

Например, в ряде исследований была предпринята попытка объяснить значительную часть снижения производительности труда в Соединенных Штатах в 1970-х гг. возрастающей ролью экологической политики [Christainsen G. B., Haveman R. H., 1981]. Э. Денисон, проведя эконометрическое исследование частного сектора, показывает, что 16 % снижения роста производительности может быть связано с экологическими нормами [Denison E. F., 1979]. С. Иссуфу и Н. Уаттара провели регрессионный анализ африканских стран и пришли к выводу, что «зеленые» инвестиции наносят ущерб росту производительности, и утверждают, что африканские страны должны быть осторожны в принятии «зеленых» технологий [Issoufou S., Ouattara N., 2011]. Также такие ученые, как Ф. Голлоп и М. Робертс, С. Дюфур и соавторы утверждают, что экологическое регулирование снижает производительность труда из-за снижения эффективности затрат, связанного с исполнением экологических норм [Gollop F. M., Roberts M. J., 1983; Dufour C. et al., 1998].

С другой стороны, в начале 1990-х гг. М. Портер предположил, что «зеленые» инвестиции повышают конкурентоспособность и прибыльность фирмы посредством процесса модернизации, социально ответственного имиджа, доступа к новым рынкам и сокращения расточительных практик [Porter M., 1991]. Портер и Линде считают, что фирмы, инвестирующие в «зеленые» технологии, повышают свою международную конкурентоспособность [Porter M., van der Linde C., 1995]. Это достигается за счет необходимых инноваций, которые создают эффективные способы производства и, следовательно, повышают производительность.

Так, С. Альбризио провела эмпирический анализ на уровне фирм и отраслей и пришла к выводу, что ужесточение экологической политики ведет к краткосрочному повышению производительности труда на уровне отрасли в большинстве технологически развитых стран. Этот эффект уменьшается в менее развитых странах. Для средней фирмы никаких доказательств гипотезы Портера, согласно которой строгие экологические нормы могут повышать эффективность и стимулировать инновации и, как следствие, повысить коммерческую конкурентоспособность, не найдено. Тем не менее в технологически продвинутых фирмах и отраслях, как правило, наблюдается временное ускорение роста производительности, в то время как технологически отстающие в этом плане проигрывают [Albrizio S. et al., 2017].

Кроме того, Н. Амара и другие в своем исследовании сельскохозяйственного сектора находят положительную связь между эффективными методами производства и принятием экологически чистых методов производства, что ведет к снижению загрязнения воды и деградации почвы [Amara N. et al., 1999]. Р. Лин и Ч. Шеу доказали, что практика «зеленой» цепочки поставок, «зеленая» сертификация и «зеленые» прямые инвестиции повышают производственные показатели [Lin R., Sheu C., 2012]. Более того, они подтвердили, что институциональные силы влияют на распространение практики «зеленой» цепочки поставок.

На европейских предприятиях обрабатывающей промышленности практика внедрения «зеленых» технологий в производство распространена уже несколько десятилетий. В Германии еще в конце 1980-х — начале 1990-х гг. возникла концепция «зеленого» производства. Как отмечают Рехман и Шривастава, экологические нормы и общественное давление в сочетании с экономическими и технологическими факторами оказали влияние на становление во всем мире более экологически ответственной и «зеленой» промышленности [Rehman M. A. A., Shrivastava R. L., 2013].

В связи с вышеупомянутой дискуссией в литературе мы поставили целью настоящего исследования обнаружение эмпирической взаимосвязи между факторами «зеленой» экономики и производительности труда на примере обрабатывающей промышленности в ряде стран Европейского союза, для которых характерно применение инструментов стимулирования развития «зеленой» экономики.

Исходя из поставленной цели исследования, в первую очередь изучим подходы к идентификации «зеленой» экономики и ее измерению, проследим тенденции ее формирования в странах Европейского союза, определим набор ключевых факторов для анализа «зеленой» экономики в странах Европейского союза и в итоге построим корреляционно-регрессионную модель взаимосвязи факторов производительности труда в обрабатывающей промышленности ряда выбранных стран, в том числе факторов «зеленой» экономики.

ПРОБЛЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ «ЗЕЛеной» ЭКОНОМИКИ

Термин «зеленая» экономика был впервые сформулирован в работе «Проект зеленой экономики», которая стала основой для формирования данной концепции [Pearce D. et al., 1989]. За последние два десятилетия концепции «зеленой» экономики и «зеленого» роста получили большое распространение в политических программах на национальном и глобальном уровнях. Многие правительства и неправительственные организации разработали планы действий и внедрили политику «зеленой» экономики в таких секторах, как энергетика, транспорт, сельское хозяйство и т. д.

Однако параллельно с расширением сферы применения данные понятия становятся все более неоднозначными и противоречивыми [Georgeson L. et al., 2017]. Доклад Европейского агентства по окружающей среде (ЕЕА) обращает внимание на множественность интерпретаций термина «зеленая» экономика, которая может привести к размыванию концепции как в научном, так и в прикладном аспектах¹.

Конференция ООН по торговле и развитию и Программа ООН по окружающей среде понимают под «зеленой» экономикой сферу, которая способствует социальной справедливости, повышению благосостояния населения, снижению различных рисков для окружающей среды и сокращению экологических дефицитов². Данное определение стало наиболее широко применяемым и авторитетным из всех существующих. Здесь «зеленая» экономика изображается как способ улучшить окружающую среду и снизить вредное воздействие на нее. Она также может способствовать росту экономики, одновременно делая ее более социально ориентированной [Borel-Saladin J. M., Turok I. N., 2013]. Так, это определение охватывает три аспекта устойчивого развития: экологическое, социальное и экономическое.

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) дала следующее определение термину: «Зеленый рост означает стимулирование экономического роста и развития, обеспечивая при этом сохранность природных активов и бесперебойное предоставление ими ресурсов и экосистемных услуг, от которых зависит наше благополучие»³.

Группа Green Economy Coalition определяет «зеленую» экономику так: «Экономика, которая обеспечивает лучшее качество жизни для всех в пределах экологических границ планеты» [Norkins C., 2017]. Этот подход обращает внимание на «зеленую» экономику как на механизм роста благосостояния и повышения качества природного капитала.

¹ Оценка оценок окружающей среды Европы / Европейское агентство по окружающей среде, 2011.

² *The Green Economy: Trade and Sustainable Development Implications / The United Nations Conference on Trade and Development, 2011.*

³ Курс на зеленый рост. Резюме для лиц, принимающих решения / ОЭСР, май 2011, с. 4.

Международная торговая палата дает определение термину «зеленая» экономика в первую очередь с точки зрения бизнеса — как «экономики, в которой экономический рост и ответственность за состояние окружающей среды взаимодействуют друг с другом, поддерживая прогресс и социальное развитие»⁴.

Таким образом, определения «зеленой» экономики и «зеленого» роста могут различаться, но их ключевые элементы периодически повторяются. Основное внимание в «зеленой» экономике уделяется взаимосвязи между окружающей средой и экономикой, но при этом учитывается и социальный аспект.

Российские экономисты также отметили появление нового направления в экономической науке. Б. Н. Порфирьев отмечает, что достаточно широкое определение «зеленой» экономики экспертами ЮНЕП (Программа ООН по окружающей среде) не позволяет существенно разграничить «зеленую» экономику и концепцию устойчивого развития. С его точки зрения, более целесообразно относить к «зеленой» экономике создание и применение специфических «чистых» и ресурсосберегающих технологий и производство соответствующего оборудования для контроля и сокращения загрязнений, а также для мониторинга и прогнозирования изменения климата [Порфирьев Б. Н., 2011].

С. Н. Бобылев и В. М. Захаров отмечают, что основное предназначение концепции «зеленой» экономики заключается в уходе от сырьевой модели развития экономики и росте ее энергоэффективности, обеспечении как чисто экономической, так и экологической эффективности производства путем снижения вредных выбросов и ресурсосбережения [Бобылев С. Н., Захаров В. М., 2012]. В. С. Бочко в своих работах выделил четыре основных подхода к определению «зеленой» экономики [Бочко В. С., 2014]: общеэкономический, отраслевой, технологический, цивилизационный, или нравственно-технологический. Хотя эти определения полезны для понимания концепции «зеленой» экономики, они малоприменимы для оценки эффективности «зеленых» технологий.

ФОРМИРОВАНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ «ЗЕЛеной» ЭКОНОМИКИ В СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

Выбор показателей измерения «зеленой» экономики является одной из наиболее важных и в то же время одной из наиболее трудных исследовательских задач, поскольку их достоверность, широта охвата и качество напрямую влияют на достоверность и применимость оценок эффективности «зеленой» экономики, в том числе для целей планирования и реализации соответствующей государственной политики.

Измерение должно охватывать как оценку нынешнего состояния окружающей среды, так и внешние воздействия, возникающее в результате человеческой деятельности и политики правительства. Подобно набору показателей устойчивого развития, показатели «зеленой» экономики должны не только давать хорошее представление об экономической, социальной и экологической сферах экономики, но и показывать взаимосвязи между ними.

Существующие показатели измерения «зеленой» экономики в научных исследованиях в основном базируются на подходах международных организаций. Так, ОЭСР предлагает четыре группы характеристик «зеленого» роста:

1. экологическая и ресурсная продуктивность (измерение степени экологичности экономического роста при более эффективном использовании природного капитала);
2. база природных активов (измерение рисков для экономического роста в силу истощения запасов природных ресурсов);
3. экологическое измерение качества жизни (измерение воздействия условий окружающей среды на качество жизни и благосостояние населения);

⁴ *Roadmap for Green Growth / International Chamber of Commerce, 2012. URL: <https://iccwbo.org/media-wall/news-speeches/international-chamber-of-commerce-releases-roadmap-for-green-growth/>.*

4. экономические возможности и политические меры (измерение эффективности политики по обеспечению зеленого роста и описание общественных действий, необходимых для создания возможностей для бизнеса и занятости)⁵.

ЮНЕП также разработала подход к измерению достижений в «зеленой» экономической трансформации⁶. Помимо типичных социальных и экологических показателей ЮНЕП призывает измерять воздействия правительственной политики и инициатив на «зеленую» экономику. Список рекомендуемых показателей разделен на три основные категории. Первая категория включает индикаторы для оценки текущего состояния окружающей среды, рисков и положительных тенденций, а также отслеживания прогресса в достижении конкретных экологических целей. Вторая включает показатели, используемые для оценки влияния правительственных инициатив и эффективности экономической политики, а в третью входят показатели влияния «зеленой» экономики на благосостояние людей и социальную справедливость.

Группа экологических показателей, рекомендованных ЮНЕП, охватывает четыре области: изменение климата, управление экосистемами, продуктивность и эффективность использования ресурсов, а также управление химическими веществами и отходами. К категории политических мер ЮНЕП относит пять основных областей: «зеленые» инвестиции, «зеленая» налоговая реформа, оценка внешних эффектов и оценка экосистемных услуг, «зеленые» закупки и обучение навыкам, необходимым для «зеленых» рабочих мест. Третья категория показателей иллюстрирует влияние экономики на благосостояние людей, здоровье и качество жизни.

Статистическая служба Европейского союза разработала счета сектора экологических товаров и услуг, где приводятся данные о деятельности национальной экономики, в результате которой производится экологическая продукция. Счета облегчают мониторинг прогресса в реализации приоритетов политики Евросоюза в области охраны окружающей среды, управления ресурсами и зеленого роста.

Счета сектора экологических товаров и услуг включают в себя данные о выпуске, занятости, экспорте и добавленной стоимости, которая создается в ходе производства товаров и услуг. Эти данные используются для «измерения, предотвращения, ограничения, минимизации и устранения ущерба окружающей среде и рационального использования природных ресурсов»⁷. Данная статистика является чрезвычайно полезной для анализа проблем, связанных с «зеленым» ростом и «зеленой» занятостью.

Политика стран Европейского союза активно направлена на снижение воздействия на окружающую среду. В 2014 г. Европейский совет одобрил основные направления реализации политики в сфере климата и энергетики с 2020 по 2030 г.⁸ Они включают три цели: сокращение выбросов парниковых газов в европейских странах на 40 % (к уровню 1990 г.), достижение доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе европейских стран до уровня не менее 27 %, дальнейшее повышение энергоэффективности экономик на 27 % (по сравнению с т. н. сценарием *business as usual*).

К 2017 г. ЕС в целом сократил выбросы парниковых газов на 21,7 % по сравнению с уровнем 1990 г. Все секторы, кроме транспортного, способствовали общему сокращению выбросов парниковых газов с 1990 по 2017 г. В абсолютном выражении наибольшее сокращение выбросов от сжигания топлива было в энергетических отраслях с сокращением на 496 млн т эквивалента CO₂ за период (-29,6 %). Тем не менее энергетический

⁵ OECD Green Growth Indicators Database documentation / OECD.stat. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GREEN_GROWTH.

⁶ *Measuring Progress towards an Inclusive Green Economy* / United Nations Environment Programme, 2012.

⁷ *Environmental goods and services sector accounts handbook* / Eurostat, 2016.

⁸ *European Council (23 and 24 October 2014) Conclusions, EUCO 169/14 / Brussels: European Council, 2014.*

сектор по-прежнему несет ответственность за наибольшую долю общих выбросов (26,3 % в 2017 г.). Второе по величине абсолютное сокращение было достигнуто в секторе обрабатывающей промышленности и строительстве с сокращением на 336 млн т эквивалента CO₂ (-40,2 %)⁹. Одним из возможных факторов, способствующих снижению выбросов парниковых газов, стало увеличение национальных расходов на охрану окружающей среды на 22 % с 2006 по 2018 г.

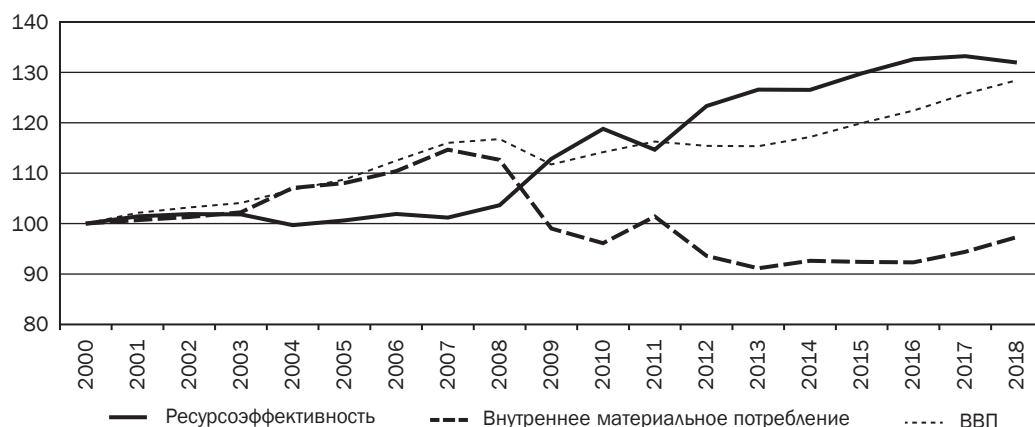
В период с 2004 по 2018 г. доля возобновляемых источников энергии в Европейском союзе возросла более чем в два раза, достигнув 17,97 % (что выше среднемирового значения 17,5 % в 2016 г.) от общего конечного потребления энергии в 2018 г. (по данным Евростата)¹⁰. Основными движущими силами этого роста стали быстрое развитие технологий, реализация схем поддержки технологий использования возобновляемых источников энергии (льготные тарифы, гранты, налоговые льготы, конкурсные торги, обязательные квоты и др.) и снижение затрат на системы возобновляемой энергии.

Исследования и разработки также важны для хорошо функционирующей экономики, основанной на знаниях, и конкурентоспособности промышленности. Они способствуют созданию рабочих мест, росту производительности труда и более эффективному использованию ресурсов, играют ведущую роль в создании научных и технических продуктов, необходимых для решения глобальных социальных и экологических проблем, таких как изменение климата и чистая энергия.

Показатель «валовые внутренние расходы на НИОКР», также называемый интенсивностью НИОКР, представляет долю валового внутреннего продукта, предназначенную для исследований и разработок. Расходы стран Европейского союза на НИОКР превысили 2,0 % ВВП в 2013 г. и с тех пор, по данным Евростата, находятся приблизительно на одном уровне. Таким образом, в ЕС не наблюдается значительного продвижения к цели в 3 % по интенсивности исследований и разработок на 2020 г.

Рисунок 1

Ресурсная производительность в сравнении с ВВП и внутренним материальным потреблением, ЕС-27, 2000–2018 (Индекс 2000 = 100) / Resource productivity in comparison to GDP and DMC, EU-27, 2000–2018 (Index: 2000 = 100)



Источник: Resource productivity statistics. Eurostat (online data code: nama_10_gdp, env_ac_mfa; env_ac_rp) / Source: Eurostat (online data code: nama_10_gdp, env_ac_mfa; env_ac_rp).

⁹ Greenhouse gas emissions by source sector / Eurostat (source: EEA). URL: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?lang=en&dataset=env_air_gge.

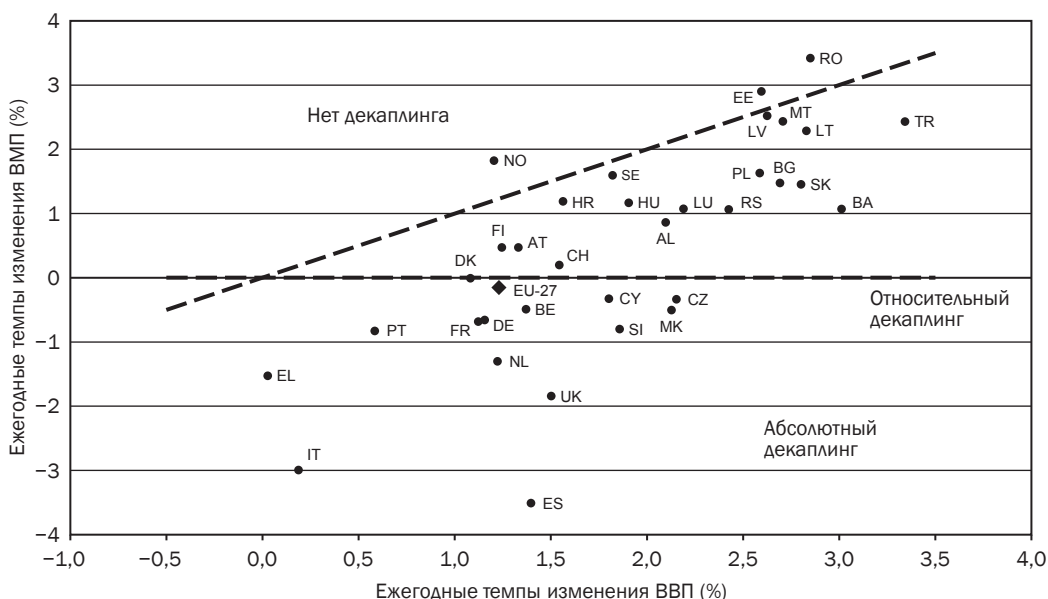
¹⁰ Share of renewable energy in gross final energy consumption / Eurostat (source: EEA). URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_31/default/table?lang=en.

Предоставление одной и той же услуги или продукта с использованием меньшего количества ресурсов является одним из наиболее экономически эффективных способов сокращения выбросов парниковых газов и повышения энергетической безопасности. Для формирования «зеленой» экономики особое значение имеет «эффект декаплинга» (*decoupling*) как снижение «природоемкости материального производства» (затраты природных ресурсов и объемы загрязнений на единицу выпуска). Декаплинг рассматривается как «стратегическая основа движения к экологической устойчивой экономике, позволяющей рассогласовать темпы роста благосостояния людей, с одной стороны, и потребления ресурсов и экологического воздействия, с другой» [Бобылев С. Н., Захаров В. М., 2012]. «Эффект декаплинга» измеряется при помощи различных показателей природоемкости (материалоемкость, водоемкость, энергоемкость, углеродоемкость и т. д.). Одним из его показателей выступает ресурсная производительность в экономике как отношение национального продукта (ВВП) к внутреннему материальному потреблению (далее также — ВМП). Рост этого показателя, в частности, наблюдался в странах Европейского союза в период с 2000 по 2018 г. (рост на 32 % для ЕС-27) (см. рис. 1).

Рис. 2 иллюстрирует, в какой степени был достигнут «эффект декаплинга» в различных странах Европейского союза за период с 2000 по 2018 г.

Рисунок 2

Изменения внутреннего материального потребления и ВВП по странам в 2000–2018 гг. / Changes of DMC and GDP by country in 2000–2018



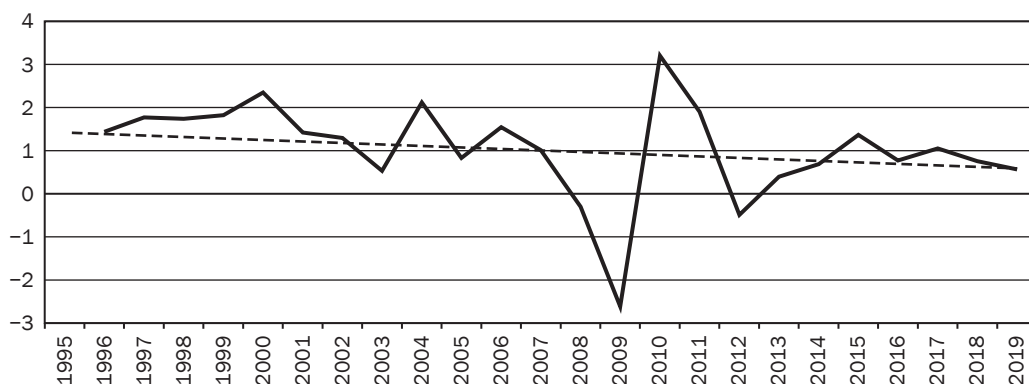
Источник: Eurostat (online data codes: env_ac_mfa, nama_10_gdp) / Source: Eurostat (online data codes: env_ac_mfa, nama_10_gdp)

Диагональная линия представляет одинаковые темпы изменения как ВВП, так и внутреннего материального потребления. Страны, которые оказались выше этой диагональной линии, имели более высокий рост внутреннего материального потребления, чем рост ВВП и, значит, не имели декаплинга. Под диагональной линией находятся все страны, ВВП которых рос быстрее, чем их ВМП, и, таким образом, они достигли по крайней мере относительного декаплинга. Абсолютный декаплинг означает снижение внутреннего материального потребления при росте ВВП, что было достигнуто многими европейскими странами за отчетный период, включая экономику ЕС-27 в целом.

Производство в секторе экологических товаров и услуг увеличилось в 2017 г. на 40 % по сравнению с 2009 г., а занятость в данном секторе возросла на 12 %. По данным Евростата, в 2019 г. общая производительность труда в Европейском союзе возросла на 34,6 % по сравнению с уровнем 1996 г. Однако в результате вычисления темпов прироста показателя и построения графика мы видим, что темпы прироста производительности труда за анализируемый период снизились (см. рис. 3).

Рисунок 3

**Темп прироста производительности труда в ЕС-27, в % к предыдущему году /
Labor productivity growth rate in the EU-27, % to the previous year**



Источник: расчеты авторов на основе официальных данных OECD.stat / Source: authors' calculations based on the official data of the OECD.stat.

Таким образом, в течение наблюдаемого периода 2001–2017 гг. в странах Европейского союза произошло сокращение выбросов парниковых газов, возросли национальные расходы на охрану окружающей среды, увеличилась доля возобновляемых источников энергии в валовом конечном потреблении энергии и повысилась ресурсоэффективность производства.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА
В ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЯДА СТРАН ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА**

В настоящем исследовании мы нацелены на эмпирическую проверку гипотезы М. Портера, согласно которой хорошо продуманная экологическая политика может фактически повысить производительность труда в отдельных отраслях и в экономике страны в целом, принося прямые экономические выгоды наряду с экологическими выгодами. Многие страны не спешат внедрять «зеленые» технологии именно из-за представлений об экологических нормах как факторе, негативно сказывающемся на конкурентоспособности предприятий и отраслей.

В связи с тем, что в качестве измерителя эффективности для сектора обрабатывающей промышленности в странах Европейского союза в экономике нами был выбран показатель производительности труда, в соответствующую модель необходимо включить ключевые факторы производительности труда. Согласно распространенным теоретическим представлениям определяющими факторами производительности являются: 1) физический капитал, который представляет собой запас оборудования и конструкций, используемых для производства товаров и услуг; 2) трудовые ресурсы; 3) человеческий капитал, который состоит из знаний и навыков, приобретаемых через образование, обучение и опыт; 4) природные ресурсы; 5) технологические знания [Naidoo R., 2004; Щетинина Л. В., Рудакова С. Г., 2013].

В ходе построения модели мы ставим задачу сопоставить значимость перечисленных и проанализированных факторов «зеленой» экономики. В соответствии с этим мы сформулировали следующий набор гипотез.

1. Увеличение предприятиями обрабатывающей промышленности инвестиций, направленных на охрану окружающей среды, способствует росту производительности труда.
2. Рост уровня образования способствует росту производительности труда.
3. Рост участия взрослых в профессиональном обучении повышает производительность труда.
4. Инвестиции способствуют росту производительности труда.
5. Увеличение затрат на трудовые ресурсы снижает уровень производительности труда.
6. При повышении привлекательности сектора по сравнению с другими секторами экономики повышается производительность труда на предприятиях рассматриваемого сектора.
7. При неблагоприятной ситуации на рынке труда производительность труда снижается.

Для проверки гипотез был проведен корреляционно-регрессионный анализ при помощи прикладного программного пакета для построения эконометрических моделей GRETL 1.9.92.

За зависимую переменную y принят показатель производительности труда по добавленной стоимости (валовая добавленная стоимость на одного занятого, тыс. евро) для сектора обрабатывающей промышленности. В качестве объясняющих переменных использованы показатели: x_1 — инвестиции в оборудование и установки для борьбы с загрязнением в секторе (евро на одного занятого) и x_2 — инвестиции в оборудование и установки, связанные с более чистыми технологиями (интегрированные технологии) в секторе (евро на одного занятого). Для улучшения спецификации модели были также рассмотрены следующие факторы: x_3 — инвестиции в секторе обрабатывающей промышленности (тысяч евро на одного занятого); x_4 — доля затрат на персонал в производстве в секторе (процентов); x_5 — средние затраты на персонал в секторе (тысяч евро на одного занятого); x_6 — общие государственные расходы на образование (в процентах к ВВП), для всех уровней образования; x_7 — отношение средней заработной платы в секторе к средней заработной плате в стране; x_8 — темп прироста занятых в секторе; x_9 — уровень безработицы (процентов); x_{10} — уровень инвестиций в секторе, инвестиции / добавленная стоимость по факторам затрат (процентов); x_{11} — участие взрослых в обучении (процентов) — показатель, измеряющий долю людей в возрасте от 25 до 64 лет, которые указали, что они получили формальное или неформальное обучение в течение четырех недель, предшествующих опросу. Как видно, часть объясняющих переменных взята в текущих ценах. Однако все переменные в модели приведены к удельному виду (как на промежуточном этапе, так и в итоговой модели), что частично снижает возможное воздействие инфляционных трендов на результаты моделирования. Кроме того, у большей части объясняющих переменных фактор инфляции элиминирован (у переменных $x_4, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}$), что повышает качество моделирования.

На основе выбранных показателей мы построили модель множественной регрессии с фиксированными эффектами по панельным данным с 2001 по 2017 г. для семи европейских стран. Выбор этих стран был обусловлен наличием наиболее полных данных для анализа. Следует отметить, что эти страны занимают различные позиции в рейтинге Глобального индекса «зеленой» экономики (GGEI) по состоянию на 2018 г.¹¹ как в глобальном аспекте, так и в рамках Европейского союза, что позволило обеспечить неоднородность выборки данных модели относительно ситуации по Европейскому союзу в целом (см. табл. 1).

¹¹ *The Global Green Economy Index: Dual citizen*. URL: <https://dualcitizeninc.com/global-green-economy-index/>.

Таблица 1

**Рейтинг стран из выборки модели по Глобальному индексу «зеленой» экономики /
Ranking of model sample countries in Global Green Economy Index**

Страна из выборки модели	Место страны в мировом рейтинге	Величина индекса
Швеция	1	0,7608
Германия	6	0,6890
Нидерланды	17	0,5937
Италия	25	0,5606
Испания	34	0,5411
Чехия	69	0,4773
Кипр	86	0,4511

Источник: *The Global Green Economy Index: Dual citizen* (<https://dualcitizeninc.com/global-green-economy-index/>) /
Source: *The Global Green Economy Index: Dual citizen* (<https://dualcitizeninc.com/global-green-economy-index/>).

Так, Швеция (первое место из 130 стран мира), Германия (шестое место), Нидерланды (17-е место) занимают высокие позиции в индексе, Италия (25-е место) и Испания (34-е место) — средние позиции, а Чехия (69-е место) и Кипр (86-е место) — низкие позиции среди стран Европейского союза. Таким образом, выбор данных стран не является произвольным или случайным, но продиктован ограничениями имеющихся статистических данных и, кроме того, дает неоднородную выборку, что приводит к более объективным результатам моделирования.

В ходе промежуточного моделирования были протестированы различные варианты моделей, в том числе модели панельных данных, включающие лаговые переменные таких показателей, как «инвестиции в секторе обрабатывающей промышленности» и «инвестиции в оборудование и установки для борьбы с загрязнением в секторе обрабатывающей промышленности», в силу того что они могут приводить к эффекту с некоторым запозданием. При использовании лагового значения «1» зависимость между показателями осталась неизменной. Все объясняющие переменные сохранили свою значимость на уровнях от 10 % и выше. Тестирование подтвердило нормальное распределение ошибок и отсутствие гетероскедастичности в модели. При использовании лагового значения «2» зависимость и значимость всех показателей, кроме отношения средней заработной платы в секторе обрабатывающей промышленности к средней заработной плате в стране, также сохранилась.

В результате моделирования мы получили следующее наиболее статистически значимое уравнение регрессии с лаговым значением «0»:

$$\ln y = 4,56 + 0,023 \cdot \ln x_1 + 0,190 \cdot \ln x_3 - 0,665 \cdot \ln x_4 + 0,402 \ln x_7 + 0,265 \cdot \ln x_{11}. \quad (1)$$

Коэффициент детерминации модели (R^2) равен 0,9718. Это означает, что 97,18 % вариации объясняемой переменной (производительности труда) обусловлено влиянием факторов, включенных в модель. Проверка значимости параметров модели показала, что параметры инвестиций в оборудование и установки для борьбы с загрязнением, доли затрат на персонал в производстве в секторе обрабатывающей промышленности, уровня инвестиций и участия взрослых в обучении значимы на уровне 1 %, параметр отношения средней заработной платы в секторе обрабатывающей промышленности к средней заработной плате в стране значим на уровне 5 %. Остальные факторы оказались незначимыми. Выводы о значимости параметров были получены на основе р-значений. F-критерий также подтвердил значимость уравнения регрессии в целом.

Отметим, что в результате корреляционного анализа не обнаружена статистически значимая высокая корреляционная связь между объясняющими переменными, включенными

в итоговую модель панельных данных. Дальнейшая диагностика различных вариантов модели обнаружила, что наилучшим способом оценки является модель с фиксированными эффектами, которая позволяет учитывать неизмеримые индивидуальные различия объектов. Тест на нормальное распределение показал, что остатки распределены по нормальному закону. Тест Вальда на гетероскедастичность подтвердил отсутствие гетероскедастичности остатков.

Таким образом, согласно регрессионному анализу производительность труда в секторе обрабатывающей промышленности находится в прямой зависимости от инвестиций в оборудование и установки для борьбы с загрязнением окружающей среды. При повышении инвестиций в оборудование и установки для борьбы с загрязнением на 1 % производительность труда вырастет на 0,023 %. Таким образом, гипотеза о том, что инвестиции в технологии, снижающие вредное воздействие на окружающую среду, имеют положительное влияние на производительность труда, подтверждается.

Кроме того, исходя из уравнения, получаем, что чем больше инвестиций в расчете на одного занятого, тем выше производительность труда. При росте инвестиций на одного занятого на 1 % производительность вырастает на 0,19 %. Далее подтвердилась обратная зависимость производительности труда от показателя «доля затрат на персонал в производстве в секторе». При повышении доли затрат на персонал в производственных затратах на 1 % производительность труда уменьшается на 0,665 %.

Также при повышении показателя «отношение средней заработной платы в секторе к средней заработной плате в стране» на 1 % производительность труда вырастает на 0,402 %. Это, вероятно, связано с тем, что заработная плата коррелирует с предлагаемым сотрудниками человеческим капиталом. Чем выше средняя зарплата в секторе относительно средней заработной платы в стране, тем более квалифицированные сотрудники требуются в сектор, и, следовательно, выше производительность труда.

Наконец, значимым фактором повышения производительности труда является участие взрослых в обучении. При увеличении доли участия взрослых в обучении на 1 % производительность труда вырастет на 0,265 %.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты эмпирического анализа показали, что в секторе обрабатывающей промышленности инвестиции в оборудование и установки для борьбы с загрязнением положительно влияют на производительность труда. Так, можно рассматривать вопрос внедрения «зеленых» технологий в производство как актуальный и целесообразный с точки зрения экономической эффективности.

Как уже было упомянуто авторами, в научной литературе существует дискуссия об экономической целесообразности технологий «зеленой» экономики. Можно отметить, что ряд современных исследований опровергают сложившийся ранее стереотип о том, что «зеленые» технологии являются слишком дорогостоящими. Особенность современных «зеленых» технологий заключается в их инновационности, нацеленности на ресурсосбережение и повышение отдачи от используемых ресурсов, прежде всего в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Например, согласно ежегодному докладу по экономике электроэнергетики Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA) «Стоимость производства электроэнергии из возобновляемых источников в 2019 году» издержки производства энергии новых солнечных и ветровых электростанций в 2019 г. были ниже, чем у энергопредприятий, работающих на самом дешевом ископаемом топливе, а именно у существующих угольных электростанций¹².

¹² *Renewable Power Generation Costs in 2019 / International Renewable Energy Agency, 2020. URL: <https://irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019>.*

В настоящий момент в научной среде преобладает мнение, что успешное формирование «зеленой» экономики в той или иной стране невозможно без интеграции усилий всех ключевых субъектов национальной экономики (государства, бизнеса, населения). При этом важнейшим фактором успеха становятся механизмы и инструменты финансирования «зеленой» экономики, реализуемые в основном в банковской системе, в секторе страхования, через государственные институты развития [Яковлев И. А. и др., 2017].

Также очень важна роль государственной поддержки в стимулировании экономических преобразований. И. А. Яковлев, Л. С. Кабир и другие выделили пять ключевых направлений воздействия правительств для благоприятного развития «зеленой» экономики.

«К ним относят:

- государственные инвестиции и расходы (оптимизация затрат в областях, стимулирующих «зеленую» экономику);
- использование экологических налогов и других рыночных инструментов, минимизирующих внешнее воздействие на окружающую среду и компенсирующих слабость рынка;
- реформирование экологически вредных бюджетных субсидий (ограничение государственной поддержки отраслей, истощающих природный капитал);
- улучшение законодательного регулирования;
- развитие международного сотрудничества в сфере экологии и ресурсопользования» [Яковлев И. А. и др., 2017].

Наше исследование актуально и для России, поскольку важно сохранить природный капитал страны, повысить благосостояние населения при одновременном повышении эффективности производства различных секторов экономики, включая обрабатывающую промышленность. Россия постепенно предпринимает шаги по включению в современную глобальную экосистему в области устойчивого финансирования и ответственной инвестиционной практики. Однако в настоящий момент в нашей стране «отсутствует эффективная модель финансирования «зеленого» роста» [Бокарев А. А., и др., 2017]. Проверка гипотезы о том, что переход к «зеленой» экономике положительно влияет на производительность труда, дает возможность расширить круг источников инвестиций, сделать это направление привлекательным для частных инвесторов и стимулировать меры государственной поддержки.

Помимо инвестиций в «зеленые» технологии исследование подтвердило важность развития человеческого капитала, что в свою очередь является одним из показателей социального аспекта «зеленой» экономики. Ведь «зеленая» экономика — это концепция, принципы которой заложены в экономической, социальной и экологической сферах. Она признает, что экосистемы, экономика и благосостояние людей неразрывно связаны.

Так, человеческий и природный капитал имеют тесную взаимосвязь. Е. А. Марыганова и Н. А. Дмитриевская отмечают, что человеческий капитал непосредственно влияет на природный капитал и наоборот. Во-первых, по мере развития знаний и навыков люди могут разрабатывать и использовать новые технологии, решающие экологические проблемы, более эффективно использовать имеющиеся ресурсы или искать дополнительные. Во-вторых, рост национального дохода как результат реализации возможностей человеческого капитала предоставляет ресурсы для решения широкого круга экологических проблем. Кроме того, рост населения неизбежно влечет за собой рост антропогенной нагрузки. С другой стороны, природный капитал — это необходимое условие в экономике для воспроизводства человеческого капитала. Экосистемы и природные ресурсы являются основой экономической активности и средой жизнедеятельности населения [Марыганова Е. А., Дмитриевская Н. А., 2013].

Затраты на обучение и переквалификацию сотрудников помогут в переходе на «зеленые» рабочие места, то есть «рабочие места в сфере сельского хозяйства, обрабатывающей промышленности, научных исследований и разработок, административных видах

деятельности, которые вносят существенный вклад в сохранение или восстановление качества окружающей среды»¹³.

Таким образом, такие меры на уровне государства и частных компаний, как инвестиции в обучение взрослого населения, будут способствовать не только росту производительности труда, но и переходу к «зеленой» экономике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Термин «зеленая» экономика был впервые введен в научный оборот в 1989 г., однако до сих пор нет единого определения данной концепции. В результате анализа авторами существующих определений можно сделать вывод о том, что под «зеленой» экономикой, как правило, понимается динамический процесс трансформации хозяйственного уклада экономики в направлении низкоуглеродного производства, ресурсосбережения, обеспечения устойчивого экономического роста и повышения благосостояния населения посредством создания и применения технологий, которые одновременно снижают риски для окружающей среды и создают новые рабочие места в долгосрочном периоде.

Анализ основных методов измерения «зеленой» экономики в мировой практике позволяет говорить о целесообразности использования в первую очередь показателей «зеленого» роста, предложенных ОЭСР, индикаторов, предложенных программой ООН по окружающей среде, и показателей счета сектора экологических товаров и услуг, разработанных Евростатом. Анализ упомянутых индикаторов показал, что в странах Европейского союза достаточно результативно реализуются меры по «озеленению» экономики.

В количественной части исследования была произведена эконометрическая оценка эмпирической модели на основе панельных данных с фиксированными эффектами, иллюстрирующая взаимосвязь производительности труда с рядом факторов для отрасли обрабатывающей промышленности семи европейских стран за период 2001–2017 гг. Результаты моделирования показывают, что значимое влияние на производительность труда в обрабатывающей промышленности европейских стран оказывают инвестиции в оборудование и установки для борьбы с загрязнением, инвестиции в целом, участие взрослых в непрерывном обучении и уровень заработной платы. Затраты на трудовые ресурсы имеют отрицательную взаимосвязь с производительностью труда.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке предложений по привлечению государственных и частных инвестиций в развитие «зеленой» экономики как в Европейском союзе, так и в других развитых и развивающихся странах, в частности в России.

¹³ *Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world / UNEP, ILO, OIE, ITUC, 2008.*

Список источников

- Бобылев С. Н., Захаров В. М. «Зеленая» экономика и модернизация. Эколого-экономические основы устойчивого развития // На пути к устойчивому развитию: бюллетень Ин-та устойчивого развития Обществ. палаты РФ. 2012. № 60, 90 с.
- Бокарев А. А., Яковлев И. А., Кабир Л. С. «Зеленые» инвестиции в России: поиск приоритетных направлений // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. 2017. № 6. С. 40–49.
- Бочко В. С. Зеленая экономика: вторая вечная проблема человечества // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2014. № 3. С. 113–119.
- Марыганова Е. А., Дмитриевская Н. А. Человеческий капитал как фактор устойчивого развития // Статистика и экономика. 2013. № 6. С. 73–78.
- Порфирьев Б. Н. Природа и экономика: риски взаимодействия (эколого-экономические очерки) / Под ред. В. В. Ивантера. М.: Анкил, 2011. 352 с.
- Щетинина Л. В., Рудакова С. Г. Факторный анализ производительности труда // Экономика: реалии времени. 2013. № 5 (10). С. 102–108.
- Яковлев И. А., Кабир Л. С., Никулина С. И. и др. Финансирование «зеленого» экономического роста: концепции, проблемы, подходы // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. 2017. № 3. С. 9–21.
- Albrizio S., Kozluk T., Zipperer V. Environmental policies and productivity growth: Evidence across industries and firms // Journal of Environmental Economics and Management. 2017. Vol. 81 (C). P. 209–226. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2016.06.002>.
- Amara N., Traoré N., Landry R. et al. Technical Efficiency and Farmers' Attitudes toward Technological Innovation: The Case of the Potato Farmers in Quebec // Canadian Journal of Agricultural Economics. 1999. Vol. 47. P. 31–43. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7976.1999.tb00214.x>.
- Borel-Saladin J. M., Turok I. N. The Green Economy: Incremental Change or Transformation? // Environmental Policy and Governance. 2013. Vol. 23. Iss. 4. P. 209–220. URL: <https://doi.org/10.1002/eet.1614>.
- Christansen G. B., Haveman R. H. Public Regulations and the Slowdown in Productivity Growth // The American Economic Review. 1981. Vol. 71. Iss. 2. P. 320–325.
- Denison E. F. Pollution Abatement Programs: Estimates of Their Effect Upon Output Per Unit of Input, 1975–78 // Survey of Current Business. 1979. Vol. 59. Iss. 8. Part 1. P. 58–59.
- Dufour C., Lanoie P., Patry M. Regulation and productivity // Journal of Productivity Analysis. 1998. Vol. 9. P. 233–247. URL: <https://doi.org/10.1023/A:1018387021327>.
- Georgeson L., Maslin M., Poessinouw M. The global green economy: a review of concepts, definitions, measurement methodologies and their interactions // Geo: Geography and Environment Journal. 2017. Vol. 4. Iss. 1. P. 1–23. URL: <https://doi.org/10.1002/geo2.36>.
- Gollop F. M., Roberts M. J. Environmental Regulations and Productivity Growth: The Case of Fossil-Fueled Electric Power Generation // Journal of Political Economy. 1983. Vol. 91. P. 654–674.
- Hopkins C. The Green Economy: A Primer / Green Economy Coalition, 2017. URL: <https://www.greeneconomy-coalition.org/news-analysis/the-green-economy-a-primer>.
- Issoufou S., Ouattara N. Does Green Investment Raise Productivity? 2011. URL: https://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/AEC/2011/issoufou_and_ouattara-does_green_investment_raise_productivity_paper_0.pdf.
- Lin R., Sheu C. Why Do Firms Adopt/Implement Green Practices? An Institutional Theory Perspective // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2012. Vol. 57. P. 533–540. URL: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.1221>.
- Naidoo R. Economic Growth and Liquidation of Natural Capital: The Case of Forest Clearance // Land Economics. University of Wisconsin Press. 2004. Vol. 80. Iss. 2. P. 194–208. URL: <https://doi.org/10.2307/3654738>.
- Pearce D., Markandya A., Barbier E. R. Blueprint for a Green Economy. London: Earthscan Publications Ltd, 1989. 192 p.
- Porter M. America's Green Strategy // Scientific American. 1991. Vol. 264. Iss. 4.
- Porter M., van der Linde C. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship // Journal of Economic Perspective. 1995. Vol. 9. Iss. 4. P. 97–118. URL: <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>.
- Rehman M. A. A., Shrivastava R. L. Green manufacturing (GM): past, present and future (a state of art review) // World Review of Science, Technology and Sustainable Development. 2013. Vol. 10. No. 1/2/3. P. 17–55. URL: <https://doi.org/10.1504/WRSTSD.2013.050784>.

*Поступила в редакцию 6 июля 2020 г.
Принята к публикации 19 августа 2020 г.*

References

- Albrizio S., Kozluk T., Zipperer V. (2017). Environmental policies and productivity growth: Evidence across industries and firms. *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 81 (C), pp. 209–226. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2016.06.002>.
- Amara N., Traoré N., Landry R. et al. (1999). Technical Efficiency and Farmers' Attitudes toward Technological Innovation: The Case of the Potato Farmers in Quebec. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, vol. 47, pp. 31–43. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7976.1999.tb00214.x>.
- Bobylev S.N., Zakharov V.M. (2012). Economic and Environmental Outlines of Sustainable Development. *Na puti k ustoychivomu razvitiyu: byulleten' In-ta ustoychivogo razvitiya Obshchestv. palaty RF — Towards a Sustainable Russia: Bulletin of the Institute of Sustainable Development of the RF Civic Chamber*, no. 60. 90 p. (In Russ.).
- Bochko V.S. (2014). Green Economy: the Second Eternal Problem of Mankind. *Vestnik UrFU. Seriya: Ekonomika i upravleniye — Bulletin of UrFU. Series: Economics and Management*, no. 3, pp. 113–119 (In Russ.).
- Bokarev A.A., Yakovlev I.A., Kabir L.S. (2017). Green Investments in Russia: Searching for Priority Directions. *Finansovyy zhurnal — Financial Journal*, no. 6, pp. 40–49 (In Russ.).
- Borel-Saladin J.M., Turok I.N. (2013). The Green Economy: Incremental Change or Transformation? *Environmental Policy and Governance*, vol. 23, no. 4, pp. 209–220. Available at: <https://doi.org/10.1002/eet.1614>.
- Christainsen G.B., Haveman R.H. (1981). Public Regulations and the Slowdown in Productivity Growth. *The American Economic Review*, vol. 71, no. 2, pp. 320–325.
- Denison E.F. (1979). Pollution Abatement Programs: Estimates of Their Effect Upon Output Per Unit of Input, 1975–78. *Survey of Current Business*, vol. 59, no. 8, part 1, pp. 58–59.
- Dufour C., Lanoie P., Patry M. (1998). Regulation and productivity. *Journal of Productivity Analysis*, vol. 9, pp. 233–247. Available at: <https://doi.org/10.1023/A:1018387021327>.
- Georgeson L., Maslin M., Poessinouw M. (2017). The global green economy: a review of concepts, definitions, measurement methodologies and their interactions. *Geo: Geography and Environment Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 1–23. Available at: <https://doi.org/10.1002/geo.2.36>.
- Gollop F.M., Roberts M.J. (1983). Environmental Regulations and Productivity Growth: The Case of Fossil-Fueled Electric Power Generation. *Journal of Political Economy*, vol. 91, pp. 654–674.
- Hopkins C. (2017). The Green Economy: A Primer. Green Economy Coalition. Available at: <https://www.greeneconomycoalition.org/news-analysis/the-green-economy-a-primer>.
- Issoufou S., Ouattara N. (2011). Does Green Investment Raise Productivity? Available at: https://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/AEC/2011/issoufou_and_ouattara-does_green_investment_raise_productivity_paper_0.pdf.
- Lin R., Sheu C. (2012). Why Do Firms Adopt/Implement Green Practices? An Institutional Theory Perspective. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, vol. 57, pp. 533–540. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.1221>.
- Maryganova E.A., Dmitrievskaya N.A. (2013). Human Capital as a Factor in Sustainable Development. *Statistika i ekonomika — Statistics and Economics*, no. 6, pp. 73–78 (In Russ.).
- Naidoo R. (2004). Economic Growth and Liquidation of Natural Capital: The Case of Forest Clearance. *Land Economics, University of Wisconsin Press*, vol. 80, no. 2, pp. 194–208. Available at: <https://doi.org/10.2307/3654738>.
- Pearce D., Markandya A., Barbier E.R. (1989). *Blueprint for a Green Economy*. London: Earthscan Publications Ltd, 192 p.
- Porfiryev B.N. (2011). *Nature and Economics: the Risks of Interaction (environmental and economic essays)*. Ed. V.V. Ivanter. Moscow: Ankil Publ. 352 p. (In Russ.).
- Porter M. (1991). America's Green Strategy. *Scientific American*, vol. 264, no. 4.
- Porter M., van der Linde C. (1995). Toward a New Conception of the Environment Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspective*, vol. 9, no. 4, pp. 97–118. Available at: <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>.
- Rehman M.A.A., Shrivastava R.L. (2013). Green manufacturing (GM): past, present and future (a state of art review). *World Review of Science, Technology and Sustainable Development*, vol. 10, no. 1/2/3, pp. 17–55. Available at: <https://doi.org/10.1504/WRSTSD.2013.050784>.
- Shchetinina, L.V., Rudakova, S.G. (2013). Factor Analysis of Labor Productivity. *Ekonomika: realii vremeni — Economics: Realities of Time*, no. 5 (10), pp. 102–108 (In Russ.).
- Yakovlev I.A., Kabir L.S., Nikulina S.I. et al. (2017). Financing Green Economic Growth: Conceptions, Problems, Approaches. *Finansovyy zhurnal — Financial Journal*, no. 3, pp. 9–21 (In Russ.).

Received 06.07.2020

Accepted for publication 19.08.2020