

Энергоэффективность экономики России: оценка и прогноз

Energy Efficiency of the Russian Economy: Assessment and Forecast

DOI: 10.12737/2306-627X-2025-14-1-9-12

Получено: 30 декабря 2024 г. / Одобрено: 14 января 2025 г. / Опубликовано: 25 февраля 2025 г.

Сорокина Н.Ю.

Канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Член Общественного совета Федерального агентства по недропользованию (Роснедра), Россия, 115093, г. Москва, Стремянный пер., д. 36, e-mail: sorokina-tula@mail.ru

Коростелев А.О.

Аналитик, ООО «Агентство трансформации и развития экономики», Студент, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Россия, 115093, г. Москва, Стремянный пер., д. 36, e-mail: aleksandr.korst@mail.ru

Аннотация

Актуальность исследования определена тем, что сложившаяся геополитическая обстановка делает особую значимую проблему обеспечения энергоэффективности национальной экономики России. В качестве ключевого показателя, характеризующего эффективность использования энергетических ресурсов, использован показатель «энергоемкость ВВП». Показано, что в период 2012–2022 гг. сформировалась позитивная тенденция к снижению энергоемкости ВВП за счет энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Для оценки и прогнозирования энергоэффективности экономики России был применен метод регрессионного анализа. Сформированная регрессионная модель, включающая восемь факторных показателей, показывает, что технологический фактор является ключевым драйвером снижения энергоемкости ВВП Российской Федерации. Выполненные прогнозные оценки позволяют утверждать, что в среднесрочном перспективе следует ожидать возвращения к позитивному тренду снижения показателя, имевшему место в период 2012–2022 гг. Текущие и перспективные оценки энергоемкости ВВП позволяют вести речь о вероятном росте эффективности экономики России с точки зрения использования энергетических ресурсов.

Ключевые слова: энергоэффективность национальной экономики, энергоемкость ВВП, документ стратегического планирования, среднесрочное прогнозирование, санкционные ограничения.

Постановка проблемы

Актуальность исследования определяется необходимостью стратегического планирования экономического развития России, предполагающего «выстраивание» суверенной системы производства валового внутреннего продукта (ВВП) в целях обеспечения конкурентоспособности национальной экономики и качества жизни населения.

Задача развития национального хозяйственного комплекса тесно связана с проблемой обеспечения экономической эффективности — способности экономики страны достигать оптимального уровня использования и распределения имеющихся ресурсов (человеческих, материальных, финансовых, природных и пр.) для обеспечения устойчивого экономического роста и повышения благосостояния населения. Сегодня эта задача решается в условиях санкционных ограничений, включающих меры экономического, финансового и политического характера, применяемые странами «коллек-

Сорокина Н.Ю.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Plekhanov Russian University of Economics, Member of the Public Council of the Federal Agency for Subsoil Use (Rosnedra), 36, Stremyannyi per., Moscow, 115093, Russia, e-mail: sorokina-tula@mail.ru

Коростелев А.О.

Analyst, Agency for Economic Transformation and Development, LLC; Student, Plekhanov Russian University of Economics 36, Stremyannyi per., Moscow, 115093, Russia, e-mail: aleksandr.korst@mail.ru

Abstract

The relevance of the study is determined by the fact that the current geopolitical situation makes the problem of ensuring energy efficiency of the Russian national economy particularly significant. The indicator "energy intensity of GDP" is used as a key indicator characterizing the efficiency of using energy resources. It is shown that in the period 2012–2022, there was a positive trend towards reducing the energy intensity of GDP due to energy conservation and increased energy efficiency. The regression analysis method was used to evaluate and predict the energy efficiency of the Russian economy. The formed regression model, which includes eight factor indicators, shows that the technological factor is a key driver of reducing the energy intensity of the GDP of the Russian Federation. The performed forecast estimates allow us to state that in the medium term, we should expect a return to the positive downward trend that took place in the period 2012–2022. Current and prospective estimates of the energy intensity of GDP suggest a likely increase in the efficiency of the Russian economy in terms of the use of energy resources.

Keywords: energy efficiency of the national economy, energy intensity of GDP, strategic planning document, medium-term forecasting, sanctions restrictions.

тивного Запада» с целью влияния на внутреннюю и внешнюю политику Российской Федерации.

Сложившаяся геополитическая обстановка делает особую актуальную проблему обеспечения энергоэффективности национальной экономики России, под которой понимается «особое комплексное свойство экономики, затрагивающее ее производственную и непроизводственную сферы, характеризующее способность производить и реализовывать разнообразные конкурентоспособные ресурсы и эффективно их использовать» [1]. Индикатором, характеризующим эффективность использования энергетических ресурсов, выступает энергоемкость [2]. Таким образом, оценка и прогнозирование энергоэффективности являются важнейшими условиями обеспечения интенсивного развития экономики России в условиях санкционных ограничений.

Методология исследования

Для оценки эффективности экономики использован показатель «энергоёмкость ВВП», характери-

зующий количество энергии, необходимой для достижения заданного объёма ВВП. Указанный показатель широко применяется в отечественной и мировой практике для анализа эффективности производственных процессов в национальной экономике; для оценки государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности; для разработки документов стратегического планирования в рамках целеполагания, прогнозирования, планирования и программирования на федеральном уровне и на субфедеральном уровне [3].

Для оценки и прогнозирования энергоэффективности экономики был использован метод регрессионного анализа, позволяющий учитывать широкий спектр факторов, оказывающих влияние на динамику исследуемого показателя. Выбранный метод позволяет формализовать эти зависимости, идентифицировать значимые факторы и количественно оценивать их влияние на показатель энергоэффективности экономики [4]. Также метод обеспечивает повышение точности прогнозных оценок за счёт интеграции данных, что соответствует требованиям адаптивности и гибкости прогнозирования в условиях высокой неопределенности [5].

В целях анализа и прогнозирования энергоемкости экономики России были выбраны следующие частные (факторные) показатели (табл. 1).

Таблица 1

Показатели для целей анализа и прогнозирования энергоемкости ВВП России

№	Показатель	Ед. изм.	Краткая характеристика показателя и обоснование его выбора для целей анализа и прогнозирования
x1	ВВП	млрд руб.	Рост ВВП определен одним из целевых индикаторов достижения национальной цели развития России «Устойчивая и динамичная экономика» [6]
x2	Потребление топливных энергетических ресурсов на 1 занятого	т. у. т.	Характеризует совокупное потребление энергетических ресурсов на 1 занятого в экономике [7], является составляющей показателя «энергоемкость ВВП»
x3	Численность занятых от 15 лет до 72 лет	тыс. чел.	Характеризует состояние рынка труда с позиции спроса, является составляющей показателя «энергоемкость ВВП» [7]
x4	Степень износа основных фондов	%	Высокий износ негативно влияет на производительность основного капитала, является одним из факторов, снижающих конкурентоспособность национального производства [8]
x5	Индекс промышленного производства	%	Положительная динамика индекса свидетельствует о развитии несырьевых секторов национальной экономики и о позитивной динамике экономического развития в целом [9]

Окончание табл. 1

№	Показатель	Ед. изм.	Краткая характеристика показателя и обоснование его выбора для целей анализа и прогнозирования
x6	Объём инвестиций в основной капитал	млрд руб.	Характеризует возможности национальной экономики в области внедрения эффективных технологических решений и совершенствования производственных процессов [9]
x7	Индекс изменения фондоотдачи	%	Отражает эффективность использования основных средств, а именно — динамику выпуска продукции на единицу стоимости основных фондов [10]
x8	Коэффициент обновления основных фондов	ед.	Обновление основных фондов является основным фактором, определяющим технологичность производственных процессов и результативность модернизации [11]

При формировании системы факторных показателей учтено, что она должна представлять собой многомерный инструмент, позволяющий комплексно оценивать энергоэффективность экономики России с учётом ограниченного числа показателей.

Результаты исследования

Уравнение регрессии было сформировано с использованием программного продукта *Microsoft Excel* (пакет «Анализ данных»).

Уравнение регрессии имеет вид:

$$Y = 0,13 * x_2 - 0,39 * x_3 + 0,81 * x_4 - 0,06 * x_5 + 0,28 * x_7,$$

где Y — энергоемкость.

Коэффициент детерминации модели (R -квадрат) равен 0,85.

Таким образом, наибольшее влияние на энергоемкость ВВП оказывает показатель «степень износа основных фондов», причем влияние показателя отрицательное. Таким образом, технологический фактор является ключевым драйвером снижения энергоемкости ВВП Российской Федерации. Среди секторов экономики наибольший вклад в увеличение энергоемкости ВВП традиционно вносят обрабатывающая промышленность и жилищный сектор; в снижение — электроэнергетика и транспорт.

Для прогнозирования энергоемкости ВВП необходимо осуществить прогноз факторов, определяющих перспективную динамику показателя. Методы прогнозирования, использованные для оценки факторных показателей, представлены в табл. 2.

Таким образом, для факторов, чья динамика имеет выраженный тренд, в целях прогнозирования был использован метод Хольта — Уинтерса как позволяющий сгладить единичные выбросы показа-

телей, обозначив общий тренд; метод скользящей средней — в случае наличия определенного «разброса» данных.

Таблица 2

Методы прогнозирования факторных показателей

Показатель	Метод прогнозирования
Степень износа основных фондов на конец года	Метод скользящей средней
Индекс промышленного производства	Метод скользящей средней
Индекс изменения фондоотдачи	Метод скользящей средней
Численность занятых от 15 лет до 72 лет	Метод Хольта — Уинтерса
Потребление топливных энергетических ресурсов на одного занятого	Метод скользящей средней

Прогноз энергоемкости ВВП России представлен на рис. 1.



Рис. 1. Прогноз энергоемкости ВВП России на основе регрессионной модели, кг условного топлива / 10 тыс. руб.

В период 2012–2022 гг. сформировалась позитивная тенденция к снижению энергоемкости ВВП в 2,2 раза, что было достигнуто за счет энергосбережения и повышения энергетической эффективности национальной экономики. Среднегодовые темпы снижения показателя в указанный период составили 0,53% в год. Однако в 2022 г. при расчете по паритету покупательной способности (ППС) разница в уровне энергоемкости ВВП России составила: до 1,3 раза

по сравнению с Канадой, до 1,5 раза — с Китаем, почти до двух раз по сравнению с мировой экономикой в целом [12].

Рост показателя в 2023–2024 гг. обусловлен влиянием целого комплекса факторов [12], в частности, структурными сдвигами в сторону менее энергоемких отраслей национальной экономики; высокой загрузкой производственных мощностей; снижением потребления топлива в связи со «сжатием» внешних рынков сбыта продукции нефте- и газохимии. После повышения энергоемкости в 2023–2024 гг. следует ожидать возвращения к позитивному тренду снижения показателя к 2027 г. Представленная прогнозная оценка позволяет вести речь о вероятном повышении эффективности экономики России в среднесрочной перспективе с точки зрения использования энергетических ресурсов.

Заключение

В рамках мероприятий государственной программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности»¹ поставлена цель по снижению энергоемкости ВВП на 35% к 2035 г. по сравнению с уровнем 2019 г. При энергоемкости, равной 65,13 кг условного топлива на 10 тыс. руб., целевым значением выступает 42,33 кг условного топлива на 10 тыс. руб. При сохранении текущей динамики цель является достижимой. Согласно составленному среднесрочному прогнозу, её значение уже в 2027 г. будет равно 51,74 кг у. т. на 10 тыс. руб.

Следует отметить, что реализация прогноза предполагает проведение политики ускоренной модернизации технологической базы, следовательно, в обозримой перспективе экономика России должна развиваться на основе активного воздействия наилучших доступных, прежде всего, отечественных технологий.

¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 9 сентября 2023 г. № 1473 «Об утверждении комплексной государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности»». URL: <http://static.government.ru/media/files/xQ1UWgkZNLRiO9zNT6PTlnfK0EsXfxVS.pdf>

Литература

- Чемезов А.В. К вопросу определения понятия «энергoeffективность» [Текст] / А.В. Чемезов, Е.Р. Яхина, Н.А. Шамарова // Вестник ИрГТУ. — 2015. — № 10. — С. 258–262.
- Пономарев-Степной Н.Н. Энергоемкость как критерий энергoeffективности [Текст] / Н.Н. Пономарев-Степной, В.Ф. Цибульский // Журнал прикладных исследований. — 2010. — № 1-3. — С. 41–43.
- Федеральный закон от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/fe7140d7fc6c641ae322fe648d99702d8b2a8f1
- Геращенко И.П. Методы прогнозирования в регрессионных и аддитивных моделях при анализе динамических рядов [Текст] / И.П. Геращенко // Математические структуры и моделирование. — 2000. — № 5. С. — 140–154.
- Кумратова А.М. Применение методов нелинейной динамики и машинного обучения для прогнозирования экономических волатильных процессов [Текст] / А.М. Кумратова, В.А. Плотников // π-Economy. — 2024. — Т. 17. — № 3. — С. 81–95. — DOI: 10.18721/JE.17306
- Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/84648.html>

7. Технологическое развитие отраслей экономики [Электронный ресурс]. — URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189>
8. Измайлова М.К. Способы повышения эффективности использования основных средств [Текст] / М.К. Измайлова // Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1 «Экономика и управление». — 2019. — № 3. — С. 95–101.
9. Смирнов В.В. Эффективное развитие экономики России [Текст] / В.В. Смирнов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. — 2014. — № 33. — С. 16–28.
10. Альбитец Л.М. Оценка изменения фондоотдачи под влиянием основных технико-экономических факторов [Текст] / Л.М. Альбитец, О.С. Чечина // Вестник СамГУ. — 2014. — № 2. — С. 174–179.
11. Жаров В.С. Инвестиционно-инновационный анализ деятельности производственных систем [Текст] / В.С. Жаров // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. — 2018. — Т. 11. — № 6. — С. 142–152. — DOI: 10.18721/JE.11612
12. О состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2022 году. Государственный доклад [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/d81b29821e3d3f5a8929c84d808de81d/energyefficiency2019.pdf?ysclid=m5a1a76gx3588919825>
4. Gerashchenko I.P. Forecasting methods in regression and adaptive models for dynamic series analysis // Matematicheskie struktury i modelirovaniye [Mathematical Structures and modeling], 2000, no. 5, pp. 140–154. (in Russian).
5. Kumratova A.M., Plotnikov V.A. Application of nonlinear dynamics and machine learning methods for forecasting economic volatile processes // π -Economy [π -Economy], 2024, vol. 17, no. 3, pp. 81–95. DOI: 10.18721/JE.17306. (in Russian).
6. Decree of the President of the Russian Federation No. 309 dated 05/07/2024 "On the National Development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036". URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/84648.html>
7. Technological development of economic sectors. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189>
8. Izmailov M. K. Ways to increase the efficiency of using fixed assets // Vestnik Moskovskogo universiteta imeni S.YU. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie [Bulletin of the S.Yu. Witte Moscow University. Series 1: Economics and Management], 2019, no. 3, pp. 95–101. (in Russian).
9. Smirnov V.V. Effective development of the Russian economy // Natsional'nye interesy: prioritety i bezopasnost' [National interests: priorities and security], 2014, no. 33, pp. 16–28. (in Russian).
10. Albitec L.M., Chechina O.S. Assessment of changes in fund returns under the influence of basic technical and economic factors // Vestnik SamGU [Bulletin of the Samara State University], 2014, no. 2, pp. 174–179. (in Russian).
11. Zharov V.S. Investment and innovation analysis of the activities of production systems // Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki [Scientific and Technical Bulletin of St. Petersburg State Pedagogical University. Economic sciences], 2018, vol. 11, no. 6, pp. 142–152. DOI: 10.18721/JE.11612 (in Russian).
12. On the state of energy conservation and energy efficiency improvement in the Russian Federation in 2022. The State report. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/d81b29821e3d3f5a8929c84d808de81d/energyefficiency2019.pdf?ysclid=m5a1a76gx3588919825>

References

1. Chemezov A.V., Yakhina E.R., Shamarova N.A. On the issue of defining the concept of "Energy efficiency" // Vestnik IrGTU [Bulletin of the IrGTU], 2015, no. 10. pp. 258–262. (in Russian).
2. Ponomarev-Stepnaya N.N., Tsibulsky V.F. Energy intensity as a criterion of energy efficiency // Zhurnal prikladnyh issledovanij [Journal of Applied Research], 2010, no. 1–3, pp. 41–43. (in Russian).
3. Federal Law No. 172-FZ dated 06/28/2014 "On Strategic Planning in the Russian Federation". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/fe7140d7fcf6c641ae322fe648d99702d8b2a8f1