

Моделирование динамики энергоемкости национальных экономик в кризисных условиях их развития*

© 2016 Анисимова Татьяна Юрьевна

кандидат экономических наук, доцент

Казанский (Приволжский) федеральный университет

420008, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18

E-mail: tuanisimova@gmail.com

В результате анализа изменения энергоемкости валового внутреннего продукта национальных экономик выявлена ее разнонаправленная динамика по различным странам мира в кризисных условиях их развития. Проанализированы факторы, оказывающие влияние на величину энергоемкости национальных экономик. Установлено, что наиболее сильное влияние на нее оказывают удельный вес промышленности и сферы услуг в валовом внутреннем продукте и доля доходов от продажи природных ресурсов в общем его объеме. Построена многофакторная модель, которая может быть использована для прогнозирования динамики изменения энергоемкости национальных экономик в кризисных условиях их развития.

Ключевые слова: энергоемкость экономики, энергоэффективность, многофакторная модель, прогнозирование развития.

Введение

Снижение энергоемкости национальных экономик и повышение их энергетической эффективности являются приоритетной задачей развития практически всех стран мирового сообщества. Для ее решения используются самые разнообразные методы и подходы, показавшие свою достаточно высокую эффективность при рассмотрении проблемы, прежде всего, в ее отраслевой и региональной проекции¹. Вместе с тем многие другие ее аспекты требуют проведения дальнейших исследований. В частности, много нерешенных вопросов относится к моделированию влияния различных факторов, оказывающих наибольшее влияние на величину энергоемкости национальных экономик в условиях кризисного развития². Отсутствие разработанных моделей сдерживает прогнозирование развития социально-экономических процессов в разных странах и принятие мер антикризисного характера. Проведенное нами исследование динамики энергоемкости валового внутреннего продукта в разных странах на основе анализа ретроспективной информации за предыдущие годы позволило установить, что в кризисных условиях значение энергоемкости национальных экономик меняется по-разному. Так, наиболее ошутимый по своим последствиям мировой финансовый кризис 2008-2009 гг. привел к падению темпов прироста валового внутреннего продукта практически всех национальных экономик. Значения же по-

казателя энергоемкости валового внутреннего продукта в различных странах имело разнонаправленную динамику - в одних странах он вырос (Латвия, Эстония, Казахстан, Россия), а в других остался на прежнем уровне (Канада, Греция, Германия, Великобритания)³. Все это предопределило актуальность проведения исследования, направленного на выявление факторов, оказывающих наибольшее влияние на динамику энергоемкости валового внутреннего продукта в различных странах мира в период кризисного развития их национальных экономик.

Основная часть

Для проведения исследования были отобраны различные страны мира по принципу наибольшего сходства по следующим макроэкономическим показателям своего развития: валовой внутренний продукт по паритету покупательной способности, валовой внутренний продукт по паритету покупательной способности на душу населения, совокупное потребление всех видов энергии в пересчете на душу населения.

В результате ранжирования стран по каждому из приведенных выше показателей за 2013 г. была сформирована выборка, в которую вошли Франция, Великобритания, Индонезия, Бразилия, Германия, Япония, Индия, Китай, США и Россия (результаты ранжирования по первому показателю представлены на рис. 1а); Хорватия, Латвия, Казахстан, Венгрия, Польша, Россия, Греция, Литва, Эстония, Словакия и Словения (результаты ранжирования по второму показате-

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект \square 16-18-10227).

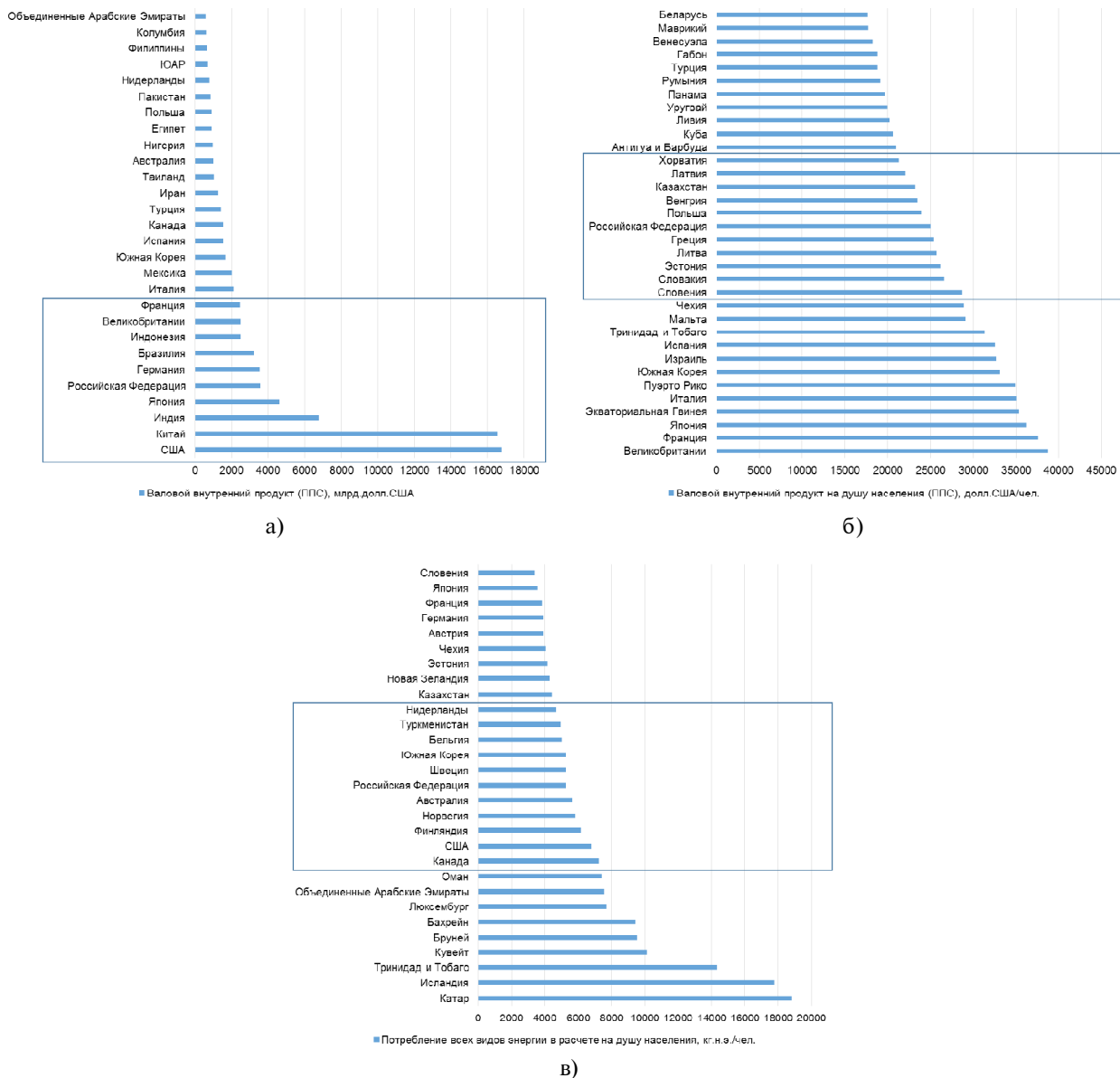


Рис. 1. Ранжирование стран мира по различным показателям

Составлено автором с использованием данных: World Bank World Development Indicators. URL: <http://data.worldbank.org>; International Financial Statistics of the IMF. URL: <http://imf.org>; IHS Global Insight. URL: <http://ihs.com>.

лю представлены на рис. 1б); Нидерланды, Россия, Туркменистан, Бельгия, Южная Корея, Швеция, Австралия, Норвегия, Финляндия, США и Канада (результаты ранжирования по третьему показателю отражены на рис. 1в).

Среди выбранных государств Россия, наряду с Казахстаном и Туркменистаном, относится к числу стран с наиболее высокими показателями энергоёмкости экономики. Наименьшую энергоёмкость ВВП сопровождает развитие экономики Бразилии, Великобритании, Германии, Греции, Норвегии и Хорватии⁴.

Результаты анализа динамики изменения валового внутреннего продукта отобранных стран

показывают, что на развитие каждой из них в той или иной степени повлиял мировой экономический кризис. Так, за период стабильного развития мировой экономики 2004–2007 гг. прирост ВВП в среднем по рассматриваемым странам составлял 8,7 %. При этом максимальное значение данного показателя наблюдалось в России - среднегодовой прирост составил 15,6 %. Минимальное же значение было зафиксировано в Японии со среднегодовым приростом в 4,6%. За годы мирового экономического кризиса 2008–2010 гг. прирост ВВП в среднем по странам сократился более чем в 2 раза и составил 3,3 %. Максимальный среднегодовой прирост в разме-

ре 11,5 % наблюдался в Туркменистане, а максимальное среднегодовое сокращение ВВП в размере 4 % было зафиксировано в Латвии.

В период протекания мирового экономического кризиса среднегодовые темпы изменения энергоёмкости ВВП были на уровне 0,08 %, т.е. в среднем по рассматриваемым странам энергоёмкость ВВП увеличивалась незначительно. При этом на фоне других стран лучшие результаты отмечены в Туркменистане, где энергоёмкость экономики в период кризиса сокращалась в сред-

нем на 8,2 % в год. В Латвии же, напротив, энергоёмкость ВВП в год увеличивалась в среднем на 7,6 %⁵. Относительно стабильная динамика энергоёмкости ВВП без резкого изменения наблюдалась в Канаде, Китае и США (рис. 2). В этих странах даже в кризисные годы удавалось обеспечивать снижение уровня энергоёмкости ВВП.

Для оценки влияния различных факторов на величину энергоёмкости ВВП в условиях экономической нестабильности были рассмотрены показатели, перечень которых представлен в таблице.

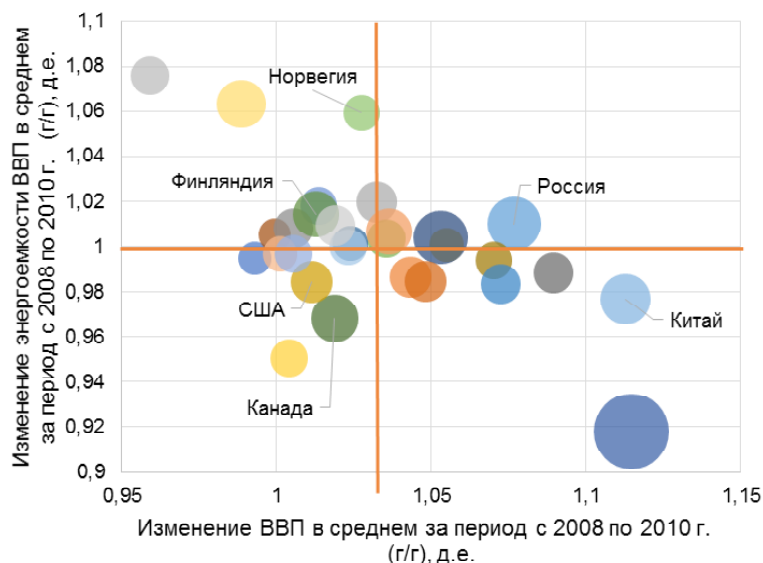


Рис. 2. Карта стран, построенная по трем показателям:

темпы изменения ВВП, год к году (в среднем за период 2008-2010 гг.) - ось абсцисс; темпы изменения энергоёмкости ВВП, год к году (в среднем за период 2008-2010 гг.) - ось ординат; диаметр окружности пропорционален величине энергоёмкости ВВП соответствующей страны (по данным за 2010 г.); горизонтальная и вертикальная разделяющие линии соответствуют средним по странам в выборке значениям соответствующих показателей

Составлено автором с использованием данных: World Bank World Development Indicators. URL: <http://data.worldbank.org>; International Financial Statistics of the IMF. URL: <http://imf.org>; IHS Global Insight. URL: <http://ihs.com>.

Перечень показателей для оценки их влияния на величину энергоёмкости ВВП в условиях экономической нестабильности

Условное обозначение	Показатели
X1	Доля промышленности в ВВП, %
X2	Доля сферы услуг в ВВП, %
X3	Доля капитальных вложений в ВВП, %
X4	Капитальные вложения, млрд долл.
X5	Доля прямых иностранных инвестиций в ВВП, %
X6	Прямые иностранные инвестиции, долл.
X7	Электричество из возобновляемых источников, млн кВт·ч
X8	Импорт энергоресурсов, % от общего потребления
X9	Доля доходов от продажи природных ресурсов в ВВП, %
X10	Доля доходов от продажи нефти в ВВП, %
X11	Доля доходов от продажи природного газа в ВВП, %
X12	Индекс инновационной активности
X13	Доля расходов на НИОКР в ВВП, %
X14	Объем добываемой нефти, тыс. баррелей в день
X15	Импорт электроэнергии, млрд кВт·ч

Аналитическая обработка статистической информации за годы кризисного развития позволила выявить существенную зависимость между величиной энергоёмкости ВВП (Y) и такими показателями, как доля промышленности в ВВП (X_1), доля сферы услуг в ВВП (X_2), доля доходов от продажи природных ресурсов в ВВП (X_9), доля доходов от продажи нефти в ВВП (X_{10}), доля доходов от продажи природного газа в ВВП (X_{11}).

В результате анализа выявленных факторов, оказывающих влияние на величину энергоёмкости ВВП, а также после устранения их мультиколлинеарности была построена двухфакторная модель следующего вида:

$$Y = 189 - 1,05 X_2 + 4,40 X_9.$$

Коэффициент детерминации $R^2 = 0,646$ показывает, что вариация результирующего показателя (Y) на 64,6 % объясняется зависимостью от факторных признаков X_2 и X_9 . Статистическая значимость полученного уравнения подтверждается критерием Фишера $F = 23,7$, значение которого выше критического ($F_{\text{крит}} = 3,38$).

Расчет коэффициентов эластичности для определения степени влияния каждого из факторов (X_2 , X_9) на величину энергоёмкости ВВП (Y) позволил установить следующее. Увеличение доли сферы услуг в национальной экономике на 1 % способствует снижению ее энергоёмкости на 0,48 %. Сокращение доли доходов от продажи природных ресурсов в ВВП на 1 %, т.е. ослабление ресурсной зависимости при условии развития высокотехнологичных отраслей и увеличения их удельного веса в ВВП национальных экономик, будет способствовать снижению их энергоёмкости на 0,16 %.

Если по данным показателям провести сопоставление функционирования экономики России с другими странами, показавшими наилучшую динамику изменения энергоёмкости ВВП в период мирового экономического кризиса (Австралия, Канада, Китай, США), то можно сделать следующие выводы. Во-первых, по доле сферы услуг в ВВП российская экономика значительно отстает от всех рассматриваемых стран, опережая только лишь Китай. Во-вторых, по доле доходов от продажи природных ресурсов в ВВП Россия более зависима от ресурсного обеспечения своего развития по сравнению с рассматриваемыми странами. Это существенно сдерживает возможности России по сокращению энергоёмкости ВВП в различные периоды, включая годы кризисного развития. В решении подобной проблемы может быть полезен опыт Норвегии, которая, благодаря грамотной государственной политике, смогла перераспределить доходы от продажи природных ресурсов, инвестируя эти средства не только в сырьевой сектор экономики, но и в другие сферы, обеспечив таким образом диверсификацию экономики и ускоренное развитие высокотехнологичных отраслей.

Заключение

На основе полученных результатов сравнительного анализа динамики энергетической эффективности экономик различных стран мира можно сделать следующие выводы. Во-первых, влияние кризисных процессов влечет за собой разнонаправленную динамику энергоёмкости ВВП различных стран мира. Для большинства стран в подобных условиях характерно незначительное увеличение энергоёмкости ВВП, составляющее в среднем 0,08 % в год. На экономику России кризис оказал более сильное влияние через повышение ее энергоёмкости. В среднем за период 2008-2010 гг. ее увеличение превышало 1 % в год, а в отдельные интервалы времени доходило до 3,9 %. При этом отдельным странам (Австралия, Канада, Китай, США) даже в условиях экономического кризиса удавалось ежегодно снижать уровень энергоёмкости их ВВП.

Во-вторых, были установлены факторы, оказывающие наиболее существенное влияние на динамику изменения энергоёмкости ВВП национальных экономик в годы кризисного развития мировой экономики. На основе анализа статистических данных за ряд лет была построена модель зависимости энергоёмкости ВВП от изменения доли сферы услуг в экономике страны и от изменения доли доходов от продажи природных ресурсов в ВВП. Расчет коэффициентов эластичности позволил определить меру чувствительности энергоёмкости ВВП к изменению факторных признаков. Полученные результаты могут быть использованы для прогнозирования динамики изменения энергоёмкости национальных экономик в кризисных условиях их развития при разработке антикризисных мер.

¹ См.: Melnik A.N., Ermolaev K.A., Antonova N.V. (2014) Stages in Formalizing Energy Conservation and Efficiency Management in Industrial Enterprises. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, vol. 5, 12, pp.173-176; Либерализация энергетического рынка как важнейшее направление повышения конкурентоспособности отечественной экономики / А.Н. Мельник [и др.] // Современная конкуренция. 2013. □ 4. С. 112-121.

² Мустафина О.Н. Оценка конкурентоспособности в системе стратегического управления деятельностью предприятий // Глобальный научный потенциал. 2012. □ 21. С. 104-109.

³ См.: Gustafsson S., Ivner J., Palm J. (2015) Management and stakeholder participation in local strategic energy planning - Examples from Sweden. *Journal of Cleaner Production*, vol. 98, pp. 205-212; Garcia M. (2010) The breakdown of the Spanish urban growth model: Social and territorial effects of the global crisis. *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 34 (4), pp. 967-980.

⁴ Garcia M. Op. cit.

⁵ IHS Global Insight. URL: <http://ihs.com>.