

Алексей БАРЫКИН, Алексей КОЛЕСНИК
Aleksey BARYKIN, Aleksey KOLESNIK



ОЦЕНКА ВКЛАДА ОТРАСЛЕВОГО ФОНДА СТАНДАРТОВ В ВАЛОВОЙ ВНУТРЕННИЙ ПРОДУКТ¹ НА ПРИМЕРЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

HOW THE INDUSTRY FUND OF STANDARDS CONTRIBUTES GROSS DOMESTIC PRODUCT.
ON THE EXAMPLE OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

The article scientifically substantiates the feasibility of the federal executive authorities adopting powers to manage industry-specific standards funds using the example of the Russian fuel and energy complex.

Отраслевая стандартизация является одним из перспективных направлений развития национальной системы стандартизации. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» определил полномочия федеральных органов исполнительной власти в данной сфере. Однако большинство из них игнорируют свои обязанности, о чем начиная с 2017 г. регулярно сообщается в Правительство РФ в рамках ежегодного государственного доклада о состоянии работ в сфере стандартизации, и отчет за 2020 г. не стал исключением.

ВВЕДЕНИЕ

Согласно ст. 10 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (далее — Закон) полномочия федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) включают участие в формировании государственных программ РФ, разработку перспективных программ стандартизации и организацию работ по стандартизации, а п. 7 ст. 23 Закона определяет обязанность ФОИВ, ответственных за реализацию государственных программ РФ, разрабатывать их разделы по стандартизации.

Для устранения пробелов в применении отдельных положений Закона целесообразно провести инвента-

ризацию вклада отраслевых фондов в рост валового внутреннего продукта (ВВП) и производительности труда. Это позволит экономически обосновать актуальность отраслевой политики в сфере стандартизации для каждого сектора экономики как минимум по тем видам деятельности, которые сгруппированы в государственных программах РФ (где государственным заказчиком и ответственным исполнителем выступает отраслевое министерство или ведомство: Минпромторг России, Минэнерго России, Минтранс России, Минсельхоз России, Минстрой России, МЧС России и др.).

Выработке подходов к оценке вклада отраслевых фондов топливно-энергетического комплекса (ТЭК) посвящена настоящая статья, которая подготовлена

¹ В статье приведена часть результатов научно-исследовательской работы, выполняемой в 2020—2021 гг. по заказу Минэнерго России.



Ключевые слова: Минэнерго России, отраслевая стандартизация, топливно-энергетический комплекс, функция Кобба–Дугласа, экономический эффект, эффективность стандартизации.

Keywords: Russian Ministry of Energy, industry standardization, fuel and energy complex, Cobb-Douglas function, economic effect, efficiency of standardization.

по результатам этапа научно-исследовательской работы по заказу Минэнерго России, выполненного в 2021 г.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Стандартизация как инструмент распространения лучших практик и технологий способствует массовому внедрению инноваций в производственно-хозяйственные структуры отраслей национальной экономики, что позволяет повысить конкурентоспособность продукции и обеспечить улучшение качества жизни населения.

Одним из ключевых элементов национальной экономики является топливно-энергетический комплекс, объединяющий ряд отраслей нефтяной, газовой, угольной и электроэнергетической промышленности, которые включают добычу и переработку первичных энергоресурсов, производство топлива и электроэнергии, а также их транспортировку и распределение. Согласно данным Минэнерго России в 2019 г. доля ТЭК в ВВП РФ составила 24,3% [1].

Широкое внедрение в практику результатов научных исследований путем развития системы стандартизации создает возможности для модернизации и трансформации ТЭК в условиях меняющейся глобальной рыночной конъюнктуры. Это обеспечит повышение экономической эффективности, производительности труда, безопасности здоровья и окружающей среды, в связи с чем актуальной задачей является расширение осведомленности участников рынка ТЭК о позитивном влиянии стандартизации.

Одним из способов обоснования позитивного влияния стандартизации на экономику является демонстрация экономического эффекта от применения стандартов. Впервые данным вопросом начала заниматься Международная организация по стандартизации (ИСО). Разработано два подхода к оценке экономической выгоды от использования стандартов, обладающие рядом преимуществ и недостатков [2]. Первый подход основан на анализе цепочки создания стоимости и применяется на уровне компаний и бизнес-функций [3], а второй используется на страновом уровне и базируется на производственной функции Кобба—Дугласа, которая позволяет установить статистическую связь между рядом макроэкономических показателей и показателем экономического роста [4]. Исследования влияния национальной стандартизации на экономический рост с помощью второго подхода проводились как зарубежными [5], так и российскими учеными [4, 6]. Следует отметить, что оба подхода также применимы для анализа на отраслевом уровне, однако в обоих случаях повышается трудоемкость проведения исследования и увеличивается погрешность результатов [7].

Мы приводим результаты собственного исследования экономического эффекта от стандартизации в ТЭК с применением модифицированной функции Кобба—Дугласа.



ОДНИМ ИЗ СПОСОБОВ ОБОСНОВАНИЯ ПОЗИТИВНОГО ВЛИЯНИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ НА ЭКОНОМИКУ ЯВЛЯЕТСЯ ДЕМОНСТРАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТОВ



В основу анализа экономического эффекта от роста фонда стандартов в ТЭК положена модификация макроэкономической модели Кобба—Дугласа, предложенная Робертом М. Солоу и включающая такие важнейшие факторы экономического роста, как технический прогресс, накопление капитала (стоимости основных фондов) и рост трудовых ресурсов (экономически занятого населения):

$$Y = F(K, L, T), \quad (1)$$

где K — капитал; L — труд; T — технологии.

Расчетная макроэкономическая модель Кобба—Дугласа имеет следующий вид:

$$Q = \varphi L^{\alpha} K^{\beta} S^{\gamma}, \quad (2)$$

где Q — объем ВВП (млрд руб.); L — количество экономически занятого населения (тыс. чел.); K — стоимость основных фондов (млрд руб.); S — количество стандартов (шт.); φ — константа; α , β , γ — коэффициенты эластичности по трудовым ресурсам, основным фондам и стандартам соответственно.

Данная модель является основой для проведения дальнейшего исследования, однако состав факторов может быть модифицирован в целях совершенствования качества модели. Выбор наиболее значимых параметров, наилучшим образом характеризующих специфику отрасли и происходящие в ней процессы, представляет собой непростую задачу, решение которой требует вовлечения отраслевых экспертов.

Фактор технического прогресса может быть учтен также через такие показатели, как количество патентов, количество лицензий, объем финансирования науки [4, 6]. Однако в данном исследовании приведенные параметры не применяются по причине отсутствия данных в открытом доступе и/или релевантных методов агрегации данных в отраслевой срез. Таким образом, фактор технического прогресса определен только через количество стандартов.

Очевидно, что рост количества стандартов увеличивает объем ВВП, способствуя расширению числа товаров на рынке и повышая их качество. Макроэкономическая модель Кобба—Дугласа призвана оценить то, насколько данный показатель влияет на рост ВВП, т.е. в исходных предположениях модели подразумевается



**РОСТ КОЛИЧЕСТВА СТАНДАРТОВ
УВЕЛИЧИВАЕТ ОБЪЕМ ВВП,
СПОСОБСТВУЯ РАСШИРЕНИЮ ЧИСЛА
ТОВАРОВ НА РЫНКЕ И ПОВЫШАЯ
ИХ КАЧЕСТВО**



положительное влияние роста количества стандартов на объем ВВП. Если количество стандартов в среднем стабильно растет, то ВВП может снижаться под воздействием кризисных явлений. Кризис 2014 г. и его последствия значительно повлияли на темпы роста ВВП, при этом на некоторых временных отрезках наблюдался его отрицательный рост. Возникает противоречие: количество стандартов увеличивается, а объем ВВП падает. Отрицательные значения роста ВВП в условиях отсутствия в модели фактора, учитывающего кризисные состояния, могут негативно повлиять на результаты работы модели.

В связи с этим принято решение добавить в модель фактор, который должен содержать информацию о наличии кризисных состояний в выборке и объяснить снижение роста ВВП на некоторых временных отрезках. Таким фактором в ТЭК является доход от экспорта энергоресурсов (нефти, газа, угля и электроэнергии) как показатель, достаточно точно характеризующий общемировую макроэкономическую ситуацию, влияние политических факторов и санкций, колебание курса валют.

Несмотря на то что в классической модели Кобба—Дугласа в качестве результирующего показателя используется объем ВВП, на практике, в частности в контексте влияния стандартизации на показатели национальной экономики, ВВП не всегда может являться репрезентативным показателем. Так, при уменьшении экономически занятого населения и стабильном уровне объема ВВП возрастает производительность труда за счет повышения уровня автоматизации и внедрения новых технологий, на что напрямую влияет стандартизация.

ТЭК относится к реальному сектору экономики, производительность труда в котором во многом определяется уровнем материально-технической оснащенности. Качество и эффективность функционирования технологического базиса зависят от уровня внедрения передовых технологических решений, а в отраслевом масштабе — также от наличия механизмов трансфера технологий. Стандартизация, являясь инструментом внедрения и распространения инновационных решений, приводит к модернизации средств производства и рабочих мест, совершенствованию производственных процессов, что неизменно ведет к увеличению производительности труда. В связи с этим показатель производительности труда является более релевантным для исследования эффекта от стандартизации

в ТЭК, чем показатель объема ВВП. При этом его значение рассчитывается как отношение объема ВВП к объему трудовых ресурсов.

Кроме того, в одном из тезисов Майских указов Президента РФ² содержится поручение обеспечить повышение производительности труда. Интерпретация результатов модели с производительностью труда в качестве результирующего показателя позволит оценить то, как увеличение фонда стандартов влияет на выполнение указов президента. При этом стандартизацию можно рассматривать как один из инструментов реализации Майских указов.

Таким образом, модификация модели в виде добавления дополнительного фактора доходов от экспорта энергетических ресурсов призвана улучшить ее качество и усилить прогностические свойства. Модификация в виде замены результирующей переменной на показатель производительности позволит усилить семантическую связь с ростом фонда стандартов, а также расширить поле интерпретации результатов работы модели согласно Майским указам. В итоге расчетная макроэкономическая модель Кобба—Дугласа для определения экономического эффекта от роста фонда стандартов в ТЭК примет следующий вид:

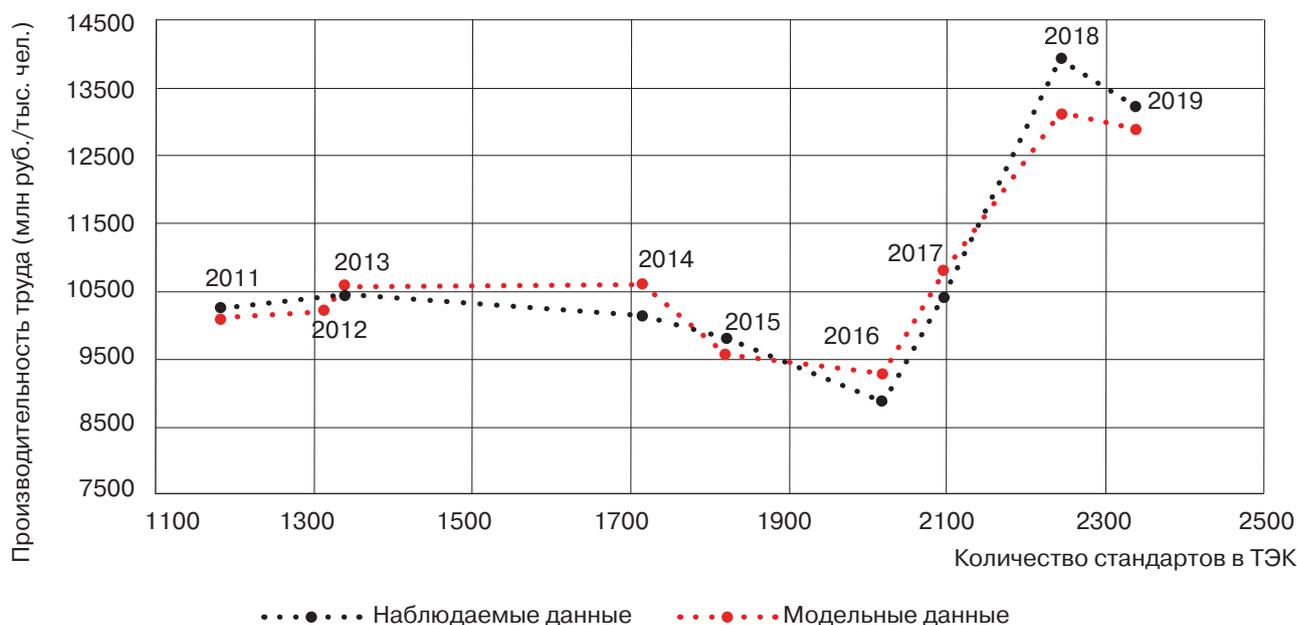
$$P = \varphi L^{\alpha} K^{\beta} S^{\gamma} E^{\delta}, \quad (3)$$

где P — производительность труда (млн руб./тыс. чел.); L — численность экономически занятого населения (тыс. чел.); K — стоимость основных фондов (млрд руб.); S — количество стандартов (шт.); E — доходы от экспорта энергоресурсов (млрд руб.); φ — константа; $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ — коэффициенты эластичности по трудовым ресурсам, основным фондам, стандартам и экспорту соответственно.

Среди объясняющих факторов наблюдается явление мультиколлинеарности, приводящее к неустойчивости оценок коэффициентов регрессии, полученных методом наименьших квадратов. Одним из способов устранения мультиколлинеарности является удаление одного из коллинеарных факторов, однако в целях сохранения всех параметров модели мы применили гребневую регрессию (рид-ж-регрессию), позволяющую за счет небольшого смещения оценок обеспечить их устойчивость [3].

В исследовании были использованы официальные статистические данные за 9 лет (2011—2019 гг.) по объему ВВП России, объему трудовых ресурсов, объему основных фондов и количеству стандартов в отраслях ТЭК. Выборки данных по объему ВВП, трудовых ресурсов и основных фондов для каждой отрасли ТЭК сформированы из набора кодов Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД) 2 (с учетом перехода с ОКВЭД 2007 в 2017 г.),

² Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».



Зависимость производительности труда от количества стандартов в топливно-энергетическом комплексе (2011—2019 гг.)

релевантных для соответствующих отраслей. Все денежные показатели представлены в ценах 2019 г.

Источником исходных статистических данных о динамике ВВП по отраслям ТЭК является Росстат, данных о динамике объема трудовых ресурсов и основных фондов — ФГУП «Главный межрегиональный центр обработки и распространения статистической информации» Росстата. Данные о стоимости основных фондов взяты по полной учетной стоимости с учетом переоценки и обесценения активов. Источником статистических сведений о динамике количества стандартов послужил информационный указатель «Национальные стандарты» издательства ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ». Информация о динамике доходов от экспорта энергоресурсов получена в Федеральной таможенной службе.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате математической обработки статистических данных и построения уравнения регрессии для ТЭК получена следующая форма модели Кобба—Дугласа:

$$P = \varphi T^{-1,885} K^{0,064} S^{0,067} E^{0,345}. \quad (4)$$

На рисунке приведены наблюдаемые и модельные данные в проекции на осях производительности труда и количества стандартов в ТЭК.

Положительный знак при коэффициенте эластичности, который соответствует фактору количества стандартов, подтверждает исходное предположение о положительном влиянии увеличения фонда стандартов на рост производительности труда и говорит о корректности работы модели.

Полученные коэффициенты детерминации свидетельствуют о достаточно высоком качестве моделей, несмотря на малый размер выборки. Для модели ТЭК коэффициент детерминации R^2 равен 0,82, т.е. более 82% вариаций производительности труда объясняются включенными в модель факторами.

Анализ качества модели, включая анализ остатков и дисперсионный анализ, показал, что построенную модель влияния увеличения фонда стандартов на рост производительности труда в ТЭК можно считать работоспособной для интерпретации и краткосрочного прогнозирования.

Так как период исследования непродолжителен (9 лет), то результаты могут быть уточнены путем увеличения объема выборки за счет накопления годовой информации для рассматриваемых экономических показателей. Кроме того, качество модели может быть улучшено благодаря включению дополнительных факторов (таких как количество лицензий, количество патентов, объем финансирования науки).

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученный коэффициент эластичности стандартов ($\gamma = 0,067$) в модели для ТЭК означает, что увеличение фонда стандартов ТЭК на 1% способствует в среднем росту производительности труда на 0,067% при фиксированных значениях остальных рассматриваемых в модели показателей. Следовательно, среднегодовое увеличение числа стандартов ТЭК на 9,17% соответствует среднегодовому росту производительности труда на 0,615%.

При среднегодовом росте производительности труда в 373,51 млн руб./тыс. чел. вклад в него стандартизации ТЭК составляет 2,3 млн руб./тыс. чел., а суммарный вклад стандартизации ТЭК в рост производительности

труда за весь исследуемый период достигает 18,37 млн руб./тыс. чел.

Учитывая, что средняя численность экономически занятого населения за период исследования равна 1563,5 тыс. чел., то среднегодовой рост ВВП за счет увеличения производительности труда от увеличения фонда стандартов составляет 3590,49 млн руб., а суммарный вклад стандартизации ТЭК в рост ВВП за весь исследуемый период — 28 723,94 млн руб. Таким образом, при среднегодовом росте ВВП на 239 192,94 млн руб. увеличение фонда стандартов в среднем ведет к росту ВВП ТЭК на 1,5%.

Полученные значения экономического эффекта можно использовать для построения краткосрочного прогноза с учетом сохранения трендов изменения экономических показателей. При этом проведение систематических исследований и совершенствование модели позволят уточнить экономический расчет эффективности функционирования стандартизации в ТЭК и оценить динамику влияния стандартизации в развитии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в проведенном исследовании был апробирован подход к отраслевой оценке экономического эффекта от роста отраслевого фонда стандартов, включающий адаптацию макроэкономической модели Кобба—Дугласа к специфике предметной области и агрегацию статистической информации по отраслевым срезам. В результате регрессионного анализа выборки данных по ТЭК РФ выявлено положительное влияние увеличения фонда стандартов на рост производительности труда, что подтверждает изначальную гипотезу исследования.

Анализ качества построенной модели позволяет сделать вывод о ее адекватности и работоспособности, вследствие чего модель может быть использована для интерпретации и краткосрочного прогнозирования в рамках стабильных экономических условий развития России. Кроме того, исследование показало, что качество модели может быть улучшено путем рассмотрения дополнительных факторов для включения в модель, а также с помощью расширения выборки по годовой информации об экономических показателях.

Установлено, что для ТЭК РФ в среднем увеличение фонда стандартов ежегодно обуславливает рост производительности труда на 2,3 млн руб./тыс. чел. Кроме того, в условиях стабильного экономического развития России при сохранении тренда роста фонда стандартов на 9,17% в год экономический эффект от работ по стандартизации в ТЭК РФ в краткосрочной перспективе обеспечит рост ВВП ТЭК на 1,5%, что в натуральном выражении составляет 3,59 млрд руб.

Полученная оценка экономического эффекта от стандартизации в ТЭК РФ подтверждает значимость координации, организации и проведения работ по стандартизации в ТЭК РФ на уровне Минэнерго России, а также по разработке соответствующей подпрограммы госпрограммы РФ «Развитие энергетики» со сроком реализации

до 2024 г. Кроме того, рассмотренный пример свидетельствует о целесообразности реализации полномочий профильных ФОИВ в части развития отраслевой стандартизации. Изложенные подходы к оценке экономического вклада отраслевой стандартизации в рост ВВП возможно применять для обоснования выделения соответствующих бюджетных ассигнований на эти цели.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Итоги работы Минэнерго России в 2019 году и основные задачи на 2020 год. URL: <https://minenergo.gov.ru/view-pdf/18288/120829> (дата обращения 02.09.2021).
2. Economic Benefits of Standards — ISO Methodology 2.0 URL: <https://www.iso.org/publication/PUB100344.html> (дата обращения 02.09.2021).
3. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: 3. в 2 кн. Кн. 1. — М.: Финансы и статистика. — 1986. — 366 с.
4. Аронов И.З., Ильина Е.В., Зажигалкин А.В. Оценка эффективности национальной стандартизации // Стандарты и качество. — 2014. — № 3. — С. 24—28.
5. Blind K., Jungmittag A., Mangelsdorf A. The economic benefits of standardization. An update of the study carried out by DIN in 2000. DIN German Institute for Standardization. Berlin; 2011.
6. Аронов И.З., Рыбакова А.М., Саламатов В.Ю., Максимова О.В., Зажигалкин А.В. Оценка вклада фонда стандартов Российской Федерации в экономику страны. Пять лет спустя // Стандарты и качество. — 2020. — № 1. — С. 10—15.
7. Колесник А.Ю. О подходах к научно обоснованной оценке экономического эффекта от применения стандартов // Наука и бизнес: пути развития. — 2021. — № 6 (120). — С. 68—70.

REFERENCES

1. Results of the work of the Ministry of Energy of Russia in 2019 and the main tasks for 2020. Available at: <https://minenergo.gov.ru/view-pdf/18288/120829> (accessed September 2, 2021).
2. Economic Benefits of Standards – ISO Methodology 2.0 Available at: <https://www.iso.org/publication/PUB100344.html> (accessed September 2, 2021).
3. Draper N.R., Smith H. Applied regression analysis. 2nd ed. John Wiley, 1981. 366 p.
4. Aronov I.Z., Ilyina E.V., Zazhigalkin A.V. Assessment of the effectiveness of national standardization. *Standarty i kachestvo* [Standards and quality], 2014, no. 3, pp. 24—28 (in Russian).
5. Blind K., Jungmittag A., Mangelsdorf A. The economic benefits of standardization. An update of the study carried out by DIN in 2000. DIN German Institute for Standardization. Berlin, 2011.
6. Aronov I.Z., Rybakova A.M., Salamatov V.Yu., Maksimova O.V., Zazhigalkin A.V. Assessing the contribution of the fund of standards of the Russian Federation into the country's economy. Five years later. *Standarty i kachestvo* [Standards and quality], 2020, no. 1, pp. 10—15 (in Russian).
7. Kolesnik A.Yu. About approaches to scientifically grounded assessment of the economic effect from the application of standards. *Nauka i biznes: puti razvitiya* [Science and Business: Development Ways], 2021, no. 6 (120), pp. 68-70 (in Russian).



Алексей Николаевич БАРЫКИН — кандидат экономических наук, доцент ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», партнер GRT Consulting;

Алексей Юрьевич КОЛЕСНИК — специалист ООО «НИИГазэкономика», менеджер проектов компании «GR-Советник»

Aleksey BARYKIN — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Russian University of Transport; Partner of GRT Consulting;

Aleksey KOLESNIK — Specialist at the Science Research Institute of Economics and Management in Gas Industry NIlgazekonomika; Project Manager at GR-Advisor