

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ: ОПЫТ СКАНДИНАВИИ ДЛЯ ЕАЭС

ENERGY INTEGRATION: SCANDINAVIAN EXPERIENCE FOR THE EAEU

В. В. Перская
Victoria V. Perskaya

Финансовый университет
при Правительстве
Российской Федерации,
г. Москва, Российская Федерация

Financial University
under the Government
of the Russian Federation,
Moscow, Russian Federation

Л. Н. Красавина
Lidia N. Krasavina

Финансовый университет
при Правительстве
Российской Федерации,
г. Москва, Российская Федерация

Financial University
under the Government
of the Russian Federation,
Moscow, Russian Federation

А. А. Ткаченко
Alexander A. Tkachenko

Финансовый университет
при Правительстве
Российской Федерации,
г. Москва, Российская Федерация

Financial University
under the Government
of the Russian Federation,
Moscow, Russian Federation

Энергетическая интеграция стала одним из новых веяний в XXI веке. Это явление приобрело массовость из-за необходимости координировать цены на энергоносители вне рамок ОПЕК и других отраслевых картелей, а также вследствие формирования больших рынков зеленой энергии. ЕАЭС, как и другие блоки стран, особенно стран-экспортеров энергоносителей, ищет новые рынки сбыта и новые способы оптимизации эффективности собственного рынка. Энергетические рынки стран ЕАЭС на текущий момент развиты достаточно слабо, поскольку основной приток энергоресурсов на эти рынки происходит из РФ и нет явной необходимости диверсифицировать поставщиков. Тем не менее новые реалии диктуют необходимость формировать более устойчивые в развитии и более прагматичные рынки энергоносителей. В то же время энергетический рынок Скандинавии значительно отличается от рынка ЕАЭС. В первую очередь это связано с тем, что он более либерализованный и более зеленый. В связи с этим важно понять, как рынки ЕАЭС и Скандинавии могут кооперировать, и насколько возможен обмен опытом и институтами в энергетической сфере между ними. Основными результатами исследования стало выявление трех основных сфер энергетического сотрудничества, в которых возможна кооперация между ЕАЭС и Скандинавией — технологической, социальной и институциональной. Авторы доказали, что технологический обмен и внедрение социальных институтов скандинавского типа, а также международное сотрудничество стран ЕАЭС с Центральной Азией повысят качество энергетического рынка ЕАЭС, а также будут способствовать дальнейшему развитию рынка стран Скандинавии. Вторым важным результатом стала разработка модифицированного индекса оценки синергии для энергетического рынка — он основан не на одном параметре, а на трех, а именно на производстве энергии в стране, ее цене и энергобалансе страны. Это позволяет с большей точностью оценивать схожесть рынков для заимствования институтов и для формирования торговых связей.

Energy integration has become one of the new trends in the 21st century. This phenomenon has become widespread due to the need to coordinate energy prices outside OPEC and other industry cartels, as well as due to the emergence of large green energy markets. The EAEU, like other blocs of countries, especially energy exporting countries, is looking for new sales markets and new ways to optimize the efficiency of its own market. The energy markets of the EAEU countries are currently underdeveloped, since the main inflow of energy resources to these markets

Ключевые слова

энергетические рынки;
Скандинавия; ЕАЭС;
институциональное развитие;
развитие; энергетическая
интеграция; рекомендации

Key words

energy markets; Scandinavia;
EAEU, institutional development;
development; energetic integration;
recommendations

comes from Russia and there is no obvious need to diversify suppliers. Nevertheless, new realities dictate the need to create more sustainable and more pragmatic energy markets. At the same time, the Scandinavian energy market differs significantly from the EAEU market. This is primarily due to the fact that it is more liberalized and greener. In this regard, it is important to understand how the EAEU and Scandinavian markets can cooperate and how much exchange of experience and institutions in the energy sector is possible between them. The main findings of the study are the identification of three main areas of energy cooperation in which cooperation between the EAEU and Scandinavia is possible: they are technological, social and institutional. The authors have proved that technological exchange and the introduction of social institutions of the Scandinavian type, as well as international cooperation of the EAEU countries with Central Asia, will improve the quality of the EAEU energy market, and will also contribute to the further development of the Scandinavian market. The second important result is the development of a modified index of synergy assessment for the energy market; it is based on three parameters — energy production in the country, its price and the country's energy balance. This allows to more accurately assess the similarity of markets for borrowing institutions and for the formation of trade ties.

Введение

Энергетическая интеграция — один из инструментов решения энергетических проблем для стран, не обладающих достаточным количеством ресурсов для удовлетворения внутреннего энергетического спроса, который также способствует реализации дорогостоящих энергетических проектов.

В первую очередь это относится к развитию энергетической инфраструктуры и альтернативной энергетики. Скандинавские страны приложили немало усилий для развития альтернативной энергетики и стараются сокращать долю углеводородов в своем энергетическом балансе до минимально возможного уровня. В то же время крупнейшая экономика ЕАЭС — Россия — является одним из крупнейших мировых экспортеров нефти и газа.

Проблемы двух интеграционных инициатив – скандинавской и евразийской – сложно решать без сотрудничества в энергетической сфере. Энергетические рынки скандинавских стран и ЕАЭС могут иметь сходство, обусловленное схожими климатическими условиями и интеграционными процессами в обоих регионах. В то же время различия могут быть обусловлены применяемыми институциональными моделями.

Основная цель настоящей статьи — выявить различие или сходство и предложить способы решения существующих проблем с помощью мер, описанных в методологии. Гипотеза исследования состоит в том, что в контексте интеграции энергетических рынков заимствование успешного опыта может помочь в решении существующих проблем.

Новизна статьи заключается в методике оценки взаимодействия энергетических рынков и оценки синергетического эффекта; в рекомендациях по институциональному обмену и анализу проблем, которые могут иметь практическую значимость для разработки единой стратегии энергетического сотрудничества в ЕАЭС и дальнейшего развития скандинавской энергетической трейдинговой системы Nord Pool.

Обзор литературы

Энергетическое сотрудничество является одной из наиболее обсуждаемых тем, поэтому существует большое количество научных работ, в которых исследуются энергетические рынки.

В ходе исследования региональных рынков были использованы статистика региональных организаций [1], данные Международного энергетического агентства [2], а также инфографика о текущей ситуации на энергетическом рынке Скандинавии, позволяющая сформировать общее видение ситуации [3].

Среди ключевых публикаций, в которых анализируется скандинавский рынок и которые легли в основу исследования, следует назвать [4], где выдвигается идея четко функционирующего либерального энергетического рынка, основанного на альтернативном производстве энергии; [5], в которой авторы доказали, что Nord Pool обладает инструментами поглощения рисков, поскольку ценовые колебания на спотовом рынке, предоставляемые Nord Pool, более предсказуемы и, следовательно, их легче преодолеть с меньшими негативными последствиями; [6], в которой демонстрируется институциональная модель Скандинавских стран.

Энергетический рынок ЕАЭС и его ключевые проблемы, а также барьеры на пути развития общего энергетического рынка представлены в исследовании [7]. В [8] авторы обратили внимание на взаимосвязь между евразийским энергетическим рынком и странами Центральной Азии. Основные характеристики энергетической инфраструктуры ЕАЭС исследованы в [9].

Также были использованы данные Nord Pool [10] и акты Евразийской экономической комиссии [11, 12].

Методология

Методология исследования состоит из двух частей. Первая часть позволяет анализировать сходства и различия энергетических рынков и основана на математической оценке производства и потребления энергии исследуемыми странами. Для этого были проанализированы следующие данные:

- а) объем рынка;
- б) объем произведенной альтернативной энергии;
- в) общая динамика развития энергетического рынка;
- г) сходства и различия на рынках разных стран.

Последний пункт позволяет сделать выводы о том, даст ли результат дальнейший математический анализ синергетического эффекта от внедрения новых институтов и будут ли получены финансовая выгода (при схожей динамике рынков) или преимущества социально-экономического характера (при другой динамике обмен институтами принесет больше пользы потребителям, экологии и региональному промышленному развитию).

Синергетический эффект оценивался по методике, предложенной в [13]:

$$SE = \sum_{i=1}^n EP_i^2 - \sum_{i=1}^n EP_i^1, \quad (1)$$

где EP^1 — объем производства энергии страны до вступления в союз, а EP^2 — после. В данном исследовании авторы предлагают модифицированный подход, основанный на ряде переменных: производство энергии, цена на энергию и торговый баланс страны:

$$SE = \left(\frac{\sum_{i=1}^n EPr_i^2 - \sum_{i=1}^n EPr_i^1}{AEPr_{i-1}^1} \times \alpha + \frac{\sum_{i=1}^n EPrice_i^2 - \sum_{i=1}^n EPrice_i^1}{AEPrice_{i-1}^1} \times \beta + \frac{\sum_{i=1}^n EB_i^2 - \sum_{i=1}^n EB_i^1}{AEB_{i-1}^1} * \gamma \right) / 3, \quad (2)$$

где EPr — производство энергии в период i ; $EPrice$ — цена энергии в период i , рассчитанная как средняя цена региональных энергосетей страны в период i ; EB — энергетический баланс в период i , рассчитываемый как разница между экспортом и импортом энергии; α, β, γ — корректирующие коэффициенты, вводимые в случае наличия особых условий (например, создание общего энергетического рынка в ЕАЭС будет отражено более высоким α -коэффициентом и меньшим γ -коэффициентом, так как это будет приводить к более высокому значению производства энергии для стимулирования экономического развития, чем коэффициент экспорта, и т.д.).

В целом эти условия должны быть описаны с помощью одного и того же отклонения коэффициента, тем не менее авторы оценивают все вышеперечисленные параметры одинаково, $AEPr, AEPrice$ и AEB — это вычисление среднего арифметического параметра до периода, предшествующего исследованному. Мы выбрали максимальный диапазон статистики (с 1990 г.), более ранние данные недоступны.

После статистической оценки сходства рыночной динамики (в случае выявления различий дальнейшая математическая оценка синергетического эффекта невозможна) авторы делают прогноз развития потребления на следующие два периода с помощью ARIMA в Gretl. Затем авторы анализируют институциональное сходство, выявляя основные энергетические потоки и вертикали регулирования в моделях энергетических рынков стран. На основании полученных результатов анализируются ключевые проблемы и даются рекомендации по их решению путем финансового сотрудничества или институционального обмена.

Результаты

Сравнение энергетической структуры в странах ЕАЭС и Скандинавии

Производство энергии в странах ЕАЭС различается, однако всем странам присущи несколько общих моментов. Прежде всего, основным производителем и экспортером энергии является Россия, ее позиция подкрепляется огромными запасами углеводородов и высоким потенциалом выработки электроэнергии на ТЭЦ и гидроэлектростанциях из-за большого количества водных ресурсов [14]. Наиболее сложная ситуация в Республике Беларусь и Кыргызской Республике: они производят меньше энергии, чем потребляют, и

должны импортировать ее из других стран Союза. Армения и Россия, наоборот, производят больше, чем потребляют, и могут экспортировать энергию [1]. В отличие от всех других стран, которые имеют нулевой или избыточный энергетический баланс, Россия импортирует значительное количество энергоресурсов. Производство альтернативной энергии из-за более дешевых традиционных энергоресурсов развивается очень медленно. В этом контексте необходима реформа национальной энергосистемы в ЕАЭС.

Энергетическая инфраструктура ЕАЭС относительно высокоразвитая, что обусловлено единой энергосистемой, объединявшей все бывшие республики СССР, которая позволяет обеспечивать энергией ключевые регионы и города, являющиеся основными потребителями энергии, но она далека от совершенства с точки зрения экономического развития сельских регионов и регионов, не имеющих собственных энергетических мощностей. Данная ситуация особенно неблагоприятна для депрессивных регионов стран ЕАЭС [9].

С другой стороны, энергетическая инфраструктура ЕАЭС охватывает несколько стран Центральной Азии, например, Узбекистан и частично Монголию, которые не являются членами ЕАЭС; помимо этого, массовое внедрение гидроэлектростанций в Казахстане и Таджикистане (например — на реке Сырдарья) может привести к серьезной нехватке водных ресурсов в Узбекистане, поэтому развитие энергетики в странах ЕАЭС влияет на страны Центральной Азии [15].

В рамках исследования в основном были изучены Скандинавские страны — Швеция, Норвегия и Финляндия, но для полноты исследования общего рынка будут упомянуты несколько других европейских стран.

Норвегия обладает богатыми нефтяными ресурсами, но при этом придерживается скандинавской модели энергопотребления, которая отличается высоким уровнем использования возобновляемых источников энергии и является адаптивной — страны-участницы производят от 32 % до 79 % энергии из альтернативных источников [16], например, в Финляндии и Швеции основным альтернативным источником энергии является биотопливо, а в Норвегии — водные ресурсы.

Скандинавские страны зависят от нефти и газа, поскольку основная часть транспортных средств в этих странах работает на углеводо-

родах. Программа главного скандинавского автоконцерна Volvo по переводу половины автомобилей на электродвигатели к 2024 году [17] выглядит слишком оптимистичной. Но скандинавские страны демонстрируют готовность переводить свою энергетическую систему на возобновляемые источники энергии, что отличает их от стран ЕАЭС.

Производство электроэнергии в скандинавских странах частично переведено на уровень домохозяйств за счет системы Nord Pool [18]. Энергетическая инфраструктура позволяет домохозяйствам продавать излишки энергоресурсов государственным энергетическим операторам по ценам, которые регулируются системой Nord Pool в соответствии с текущим и прогнозируемым потреблением и производством. Это позволяет создать стабильную и дешевую систему производства и потребления альтернативной энергии, в которой не будет проблем, которые присущи альтернативной энергетике — высокой цены, нестабильного производства, тяжелого обслуживания инфраструктуры и высокой токсичности их компонентов при производстве и утилизации.

Одной из ключевых проблем, с которой страны сталкиваются на пути к переходу энергетического рынка на возобновляемые источники энергии, является отсутствие инфраструктуры, соединяющей второстепенные генерирующие объекты и энергосистему в целом [19]. Например, гидроэнергетика в Норвегии представлена не только электростанциями, но и мини-гидроэлектростанциями, имеющими большой потенциал для развития [20]. Их соединение в одну систему — это вопрос серьезных дополнительных инвестиций в развитие инфраструктуры, эти вложения привлекательны для иностранных инвесторов, поскольку имеют значительную доходность и часто стимулируют экономики других стран, которые участвуют в инициативе Nord Pool через биржевые механизмы, позволяющие ценам на энергию падать из-за более высокого предложения энергии. В целом энергетическая инфраструктура Скандинавских стран соответствует их энергетической модели.

Следующий шаг исследования — доказать, что потребление энергии в выбранных странах будет расти. В этом случае целесообразно дальнейшее развитие энергоэффективных технологий. В противном случае новые технологиче-

ские решения не нужны, так как негативные внешние эффекты производства энергии умень-

шатся из-за снижения производства. Результаты прогноза представлены на рисунках 1 и 2.

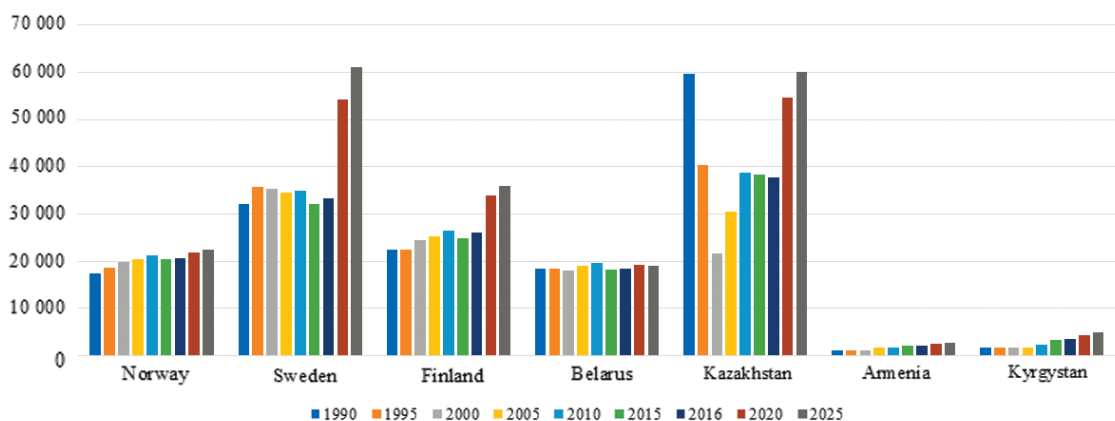


Рисунок 1. Прогноз энергопотребления в исследуемых странах (кроме России), ktce

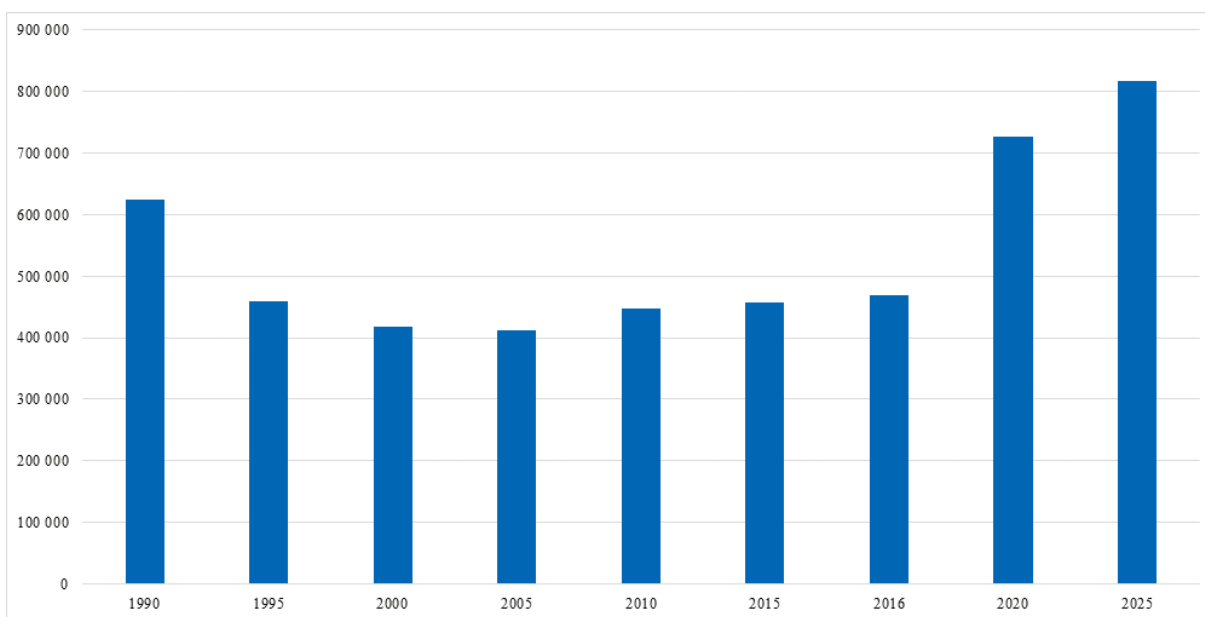


Рисунок 2. Прогноз энергопотребления энергии в России, ktce

Анализ позволяет сделать несколько важных выводов, некоторые из которых изложены выше, — тенденция к увеличению доли альтернативного производства энергии в Скандинавии, обилие традиционных энергоресурсов в ЕАЭС и структурные различия энергетического рынка в скандинавских странах. Другие ключевые выводы:

- 1) Потребление энергоресурсов во всех исследованных странах растет с 2000 г.;
- 2) Спрос на энергоресурсы (объем рынка) скандинавских стран относительно постоянен и невелик по сравнению с другими европейскими экономиками;
- 3) Производство энергии в странах ЕАЭС значительно снизилось в начале 1990-х гг., как и потребление энергии. Единственное исключение — Россия, которая не столкнулась с та-

ким резким экономическим спадом и разрушением цепочек добавленной стоимости на территории бывшего СССР;

4) Потребление энергии во всех исследуемых странах будет расти, следовательно, будет расти и потребность в ресурсах. Естественные пределы традиционных ресурсов должны быть расширены за счет использования альтернативных источников энергии;

5) Энергетические рынки Скандинавии и ЕАЭС сильно различаются, и дальнейшие исследования следует проводить скорее через призму институционального развития сферы, чем через математическое моделирование.

6) Рынки ЕАЭС похожи по динамике, как и рынки Скандинавии, поэтому дальнейшая энергетическая интеграция возможна в обоих регионах.

Следующим шагом исследования является сравнение институтов энергетических рынков исследуемых стран и выявление сфер, в которых страны могут использовать опыт другой стороны.

Единый энергетический рынок для стран ЕАЭС — опыт Скандинавии

Единый энергетический рынок в ЕАЭС представляет особую важность для развития экономической интеграции Союза. Основой для создания общего рынка в видении Евразийской экономической комиссии является разделение рынка энергии на рынок нефти, рынок газа, рынок других углеводородов и рынок электроэнергии, который должен быть сформирован в первую очередь. Согласно

Решению Высшего Евразийского экономического совета от 26 декабря 2016 года № 20 [11], уже в 2018 году общий рынок электроэнергии должен был функционировать в полном объеме. Остальные три части общего энергетического рынка сложно объединить из-за одной ключевой проблемы. Россия не хочет быть единственным источником финансовых ресурсов, поэтому она стремится продавать свои энергоресурсы странам ЕАЭС по мировым ценам, в то время как другие страны ожидают от России особых условий — особенно низких цен [7]. В целом это приводит к дезинтеграционным тенденциям в ЕАЭС. Примечательно, что институциональная организация рынков стран ЕАЭС схожа (рисунок 3).



Рисунок 3. Институциональная организация рынка электроэнергии стран ЕАЭС

По такой же аналогии функционируют рынки нефти и газа, в связи с процессом переработки нефти добавляется еще один уровень — трубопроводный транспорт.

Для скандинавских стран схема немного сложнее, потому что она включает больше уровней взаимодействия между конечными потребителями и поставщиками энергии (рисунок 4). Кроме того, скандинавский энергетический рынок менее вертикально интегрирован и иначе регулируется государством. Вертикальная институционализация энергетических рынков ЕАЭС значительно упрощает их регулирование и контроль, однако их экономическая эффективность для потребителей значительно меньше из-за негибкой модели взаимодействия между отдельными по-

требителями, отраслью и производителями / поставщиками энергии, что делает некоторые регионы стран ЕАЭС непривлекательными для промышленного развития из-за высоких цен на энергоносители. В последнее время такая же ситуация глубокого непонимания между государством и производителями, и следовательно с потребителями, складывается в российской нефтегазовой отрасли, где налоговый маневр постепенно заменяется налогом на добычу полезных ископаемых, сокращая тем самым прибыль нефтеперерабатывающих компаний, продающих большую часть своей продукции на национальном рынке, вынуждает нефтеперерабатывающую промышленность экспортировать свою продукцию на зарубежные рынки, в то время как



Рисунок 4. Институциональная организация рынка энергии скандинавских стран

национальный рынок нуждается в продукции, чтобы не подвергать опасности национальную экономическую стабильность и энергобезопасность [21].

В то же время скандинавский энергетический рынок можно рассматривать как рынок стран Nord Pool, в которые входят Великобритания, Германия, Нидерланды и страны Балтии, поэтому его институциональная структура направлена на сотрудничество между различными институциональными структурами рынка и взаимную передачу энергии между разными сетями, что делает его привлекательным примером для институциональной реформы для стран ЕАЭС.

Институциональное сравнение энергетических рынков ЕАЭС и Скандинавии позволяет сделать вывод, что из-за их различий, а также сильных и слабых сторон обе модели могут быть направлены на решение проблем на обоих рынках.

Обсуждение

Развитие единого энергетического рынка ЕАЭС является ключевым приоритетом для Евразийской комиссии, однако существует ряд проблем:

- отсутствие институциональных механизмов эффективного регулирования рынка;
- низкий уровень взаимосвязи между потребителем и регулятором;

- низкая доля альтернативной энергетики в структуре производства энергии;
- энергодефицитные регионы, малопривлекательные для отрасли.

Основные проблемы, с которыми сталкиваются скандинавские страны:

- недостаточная плотность энергетической инфраструктуры, не позволяющая удаленным небольшим производителям энергии должным образом интегрироваться в энергосеть;
- низкий объем энергетического рынка.

Институциональный обмен возможен благодаря тому, что недостатки на рынка стран Скандинавии и ЕАЭС не повторяются.

Ключевые особенности ЕАЭС могут быть следующие.

1). Энергетический рынок ЕАЭС растет, кроме того, это влияет на соседние с ним страны. Первым пунктом институционального обмена является включение альтернативных источников энергии в стратегию развития единого энергетического рынка. Эта стратегия позволит решить проблемы с отрицательными внешними эффектами в отношениях с соседними странами, поскольку она послужит расширению евразийской энергетической инфраструктуры и соединит их с единой энергетической биржей, создавая условия для более рационального и безопасного использования водных ресурсов странами Центральной Азии.

Этот пункт позволяет заложить основу для реализации второй меры (*помогает решить третью проблему*).

2). Введение двунаправленной торговли энергией: индивидуальный или промышленный потребитель может продавать излишки своей энергии в энергосистему. Это, в свою очередь, будет стимулировать развитие альтернативной энергетики (*решение второй и третьей проблем*).

3). Nord Pool — мощный инструмент международной торговли энергоносителями. Хорошая идея — диверсифицировать функции Евразийского банка развития и создать на его базе энергетическую биржу. Основное отличие будет заключаться в том, что эта биржа будет полностью контролироваться государственными органами, что больше соответствует вертикально интегрированной модели распределения энергии в ЕАЭС (*служит для решения первой проблемы*).

4). Создание единой базы цен на энергию, которая должна регулироваться новой энергетической биржей, и эти цены должны применяться во всех регионах, скорректированные только централизованно разработанными коэффициентами, нацеленные на стимулирование развития промышленности в энергодефицитные регионы (*четвертая проблема, которую решает эта мера*).

5). Налоговое стимулирование мелких производителей энергии в указанных регионах с целью увеличения предложения энергии (*направлено на то, чтобы стимулировать предыдущую меру к решению четвертой проблемы*).

Скандинавские страны могут использовать несколько решений в области инфраструктуры ЕАЭС для решения части своих проблем, но тем не менее необходимо отметить, что некоторые из названных проблем не имеют очевидного решения с помощью мер, предлагаемых в данной статье.

1). Энергетическая инфраструктура ЕАЭС основана на единой энергетической инфраструктуре Советского Союза, которая имела одно серьезное преимущество — баланс производства и потребления энергии. Ядерная энергия считалась приемлемой для использования, когда Норвегия отказалась ее использовать, а другие страны выразили опасения по поводу ее безопасности. Следовательно, очевидно, что далекие маленькие производители энергии должны снабжать местное население или продавать свою энергию за границу, если

это возможно. В первом случае они должны поддерживаться национальными энергетическими операторами и энергетической инфраструктурой, построенной таким образом, чтобы местное энергоснабжение было равным спросу на энергию; в случае его превышения местным энергетическим предприятиям не будет оказываться дополнительная помощь производителям и их расходы на внешнюю или внутреннюю торговлю энергией должны покрываться их собственными силами (*направлено на решение первой проблемы*).

2). Низкий объем рынка энергии вызван относительно слабой (по сравнению с Центральной Европой) плотностью населения, низким промышленным спросом на энергию и большой долей альтернативной энергии, потребляемой в экономике. В то время как энергосистема ЕАЭС должна быть распространена на страны бывшего СССР в Центральной Азии, унаследовав ту же энергетическую инфраструктуру, что и страны ЕАЭС, скандинавские страны должны расширить свои торговые системы на другие страны ЕС, создав еще один контур европейской интеграции — энергетический. Следует добавить, что все его члены должны быть в равных условиях: им должно быть разрешено как производить, так и продавать энергию (*нацелено на решение второй проблемы*).

3). Прогноз роста энергопотребления для Швеции позволяет предположить, что проблема низкого объема рынка энергии будет решена сама собой за счет более быстрого роста потребления, чем производства, особенно с учетом того, что производство альтернативной энергии развивается медленнее (*нацелено на решение второй проблемы*).

Эти меры будут способствовать решению проблем, но они не являются универсальным инструментом, поэтому необходимо развивать энергетику в обоих регионах, следуя долгосрочной стратегии сотрудничества, основанной на торговле Nord Pool, для Скандинавии и созданию единого энергетического рынка в ЕАЭС.

Выводы

Энергетические рынки ЕАЭС и Скандинавских стран сильно различаются, особенно по динамике развития. В связи с этим прямое сотрудничество между Скандинавскими странами и ЕАЭС в сфере энергетики невозможно.

Также обеим моделям энергетических рынков присущи социальные и технологиче-

ские проблемы. Эти проблемы возникают из-за институциональной организации скандинавской энергетики и процесса интеграции энергетического рынка в ЕАЭС. Они могут быть решены путем сотрудничества в сфере институционального обмена. Основными пунктами этого сотрудничества являются:

1) Технологическое сотрудничество — ЕАЭС импортирует институт внутригосударственной и международной биржевой торговли энергоресурсами, в то время как Скандинавские страны импортируют модель энергетической инфраструктуры, основанную на падающей предельной эффективности энергоблока, превышающей локальное потребление энергии (чем больше местных производителей есть, в случае, если их предложение превышает местный спрос, тем меньше помощи энергетическим властям следует оказывать в их торговле энергией).

2) Реализация моделей социального развития через энергетический сектор: странам ЕАЭС следует начать действовать в сфере развития торговли энергоресурсами со своими гражданами и побуждать их к использованию альтернативных источников энергии, а Скандинавским странам следует сосредоточиться на расширении границ своей системы тор-

говли энергоносителями на всю территорию ЕС, предоставляя странам равные возможности в сфере торговли энергоносителями.

3). Международный аспект обмена институтами, который должен быть реализован странами ЕАЭС (предыдущий аспект включает в себя аспекты как социального, так и международного сотрудничества для скандинавских стран), представлен сотрудничеством в сфере распределения энергии с государствами Центральной Азии, он обеспечивает основу для дальнейшего международного сотрудничества в регионе в области экологически ответственного производства энергии.

Общий курс сотрудничества между ЕАЭС и скандинавскими странами не предполагает какого-либо сотрудничества на государственном уровне. Важно отметить, что официальное сотрудничество существует в обоих интеграционных процессах, что приводит к другому выводу — эффективность официального сотрудничества в сфере энергетики неизбежно влияет на эффективность внедрения институтов, поэтому Евразийская экономическая комиссия должна действовать более активно, особенно в сфере энергетического сотрудничества с целью формирования эффективных национальных энергетических рынков стран-участниц.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Энергетическая статистика государств-членов ЕАЭС за 2015 // Евразийская экономическая комиссия. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/energetika/infr/energ/energo_stat/Pages/default.aspx (дата обращения: 10.12.2020).

2. Data and Statistics // IEA. URL: <https://www.iea.org/statistics/?country=BELARUS&year=2016&category=Energy%20consumption&indicator=TFCbySource&mode=chart&dataTable=BALANCES> (дата обращения: 10.12.2020).

3. Indicators // Nordic Energy Research. URL: <https://www.nordicenergy.org/indicators> (дата обращения: 10.12.2020).

4. Houmoller A.P. Chapter 5 — Scandinavian Experience of Integrating Wind Generation in Electricity Markets // Renewable Energy Integration. London, San Diego: Academic Press, 2017. P. 55-68. DOI: 10.1016/B978-0-12-809592-8.00005-6.

5. Nomikos N.K., Soldatos O.A. Modelling Short and Long-Term Risks in Power Markets: Empirical Evidence from Nord Pool // Energy Policy. 2010. Vol. 38. Issue 10. P. 5671–5683. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.05.015.

6. Cherry J., Cullen H., Visbeck M., Small A., Uvo C. Impacts of the North Atlantic Oscillation on Scandinavian Hydropower Production and Energy Markets // Water Resources Management. 2005. Vol. 19. P. 673–691. DOI: 10.1007/s11269-005-3279-z.

7. Kolomeytseva A.A., Maksakova M.A. Integration Potential in Energy Sector: Eurasian Economic Union Case // International Journal of Energy Economics and Policy. 2019. Vol. 9. No. 2. P. 174–181. DOI: 10.32479/ijeep.7426.

8. Телегина Е., Халова Г. Перспективы энергетического сотрудничества ЕАЭС со странами Северо-Восточной Азии // Мировая экономика и международные отношения. 2017. Т. 61. № 4. С. 50–59. DOI: 10.20542/0131-2227-2017-61-4-50-59.

9. Iakubovskii D., Komendantova N., Rovenskaya E., Krupenev D., Boyarkin D. Impacts of Earthquakes on Energy Security in the Eurasian Economic Union: Resilience of the Electricity Transmission Networks in Russia, Kazakhstan, and Kyrgyzstan // Geosciences. 2019. Vol. 9. Issue 1. P. 54. DOI: 10.3390/geosciences9010054.

10. Day-Ahead Overview // Nord Pool. URL: <https://www.nordpoolgroup.com/maps/#/nordic> (дата обращения: 10.12.2020).

11. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 26.12.2016 № 20 «О Программе формирования общего электроэнергетического рынка Евразийского экономического союза» // Евразийская экономическая комиссия. URL: https://docs.eaeunion.org/docs/en-us/01415044/scd_11042017_20 (дата обращения: 10.12.2020).

12. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 06.12.2018 № 18 «О формировании общего рынка газа Евразийского экономического союза» // Евразийская экономическая комиссия. URL: <https://>

docs.eaeunion.org/docs/en-us/01422604/scd_07122018 (дата обращения: 10.12.2020).

13. Кириков И.А., Колесников А.В., Листопад С.В., Румовская С.Б. Метод измерения эффекта синергии в гибридных интеллектуальных многоагентных системах // Системы и средства информатики. 2017. Т. 27. Вып. 3. С. 99–111. DOI: 10.14357/08696527170309.

14. Palamarchuk S. Status of Electric Power Sector Reform in Russia // International Journal of Energy Economics and Policy. 2016. Vol. 6. No. 4. P. 663–671.

15. Nandalal K. D. W., Hipel K. W. Strategic Decision Support for Resolving Conflict Over Water Sharing Among Countries along the Syr Darya River in the Aral Sea Basin // Journal of Water Resources Planning and Management. 2007. Vol. 133. Issue 4. P. 289–299. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9496(2007)133:4(289).

16. The Nordics: Similar but Different // Nordic Energy Research. URL: <https://www.nordicenergy.org/figure/similar-but-different/> (дата обращения: 10.12.2020).

17. Matousek M. 40 Electric Cars You'll See on the Road by 2025 // Insider. 11.07.2019. URL: <https://www.businessinsider.com/electric-cars-that-will-be-available-by-2025-2018-1> (дата обращения: 10.12.2020).

18. Scandinavian Trading Platform, the Nord Pool, is Divided into a Company that Combines Electric Power Markets and a Company-Operator of the Electricity Exchange // Centre of Energy Partnership. 24.01.2019. URL: <https://cepconsult.com/news/scandinavian-trading-platform-the-nord-pool-is-divided-into-a-company-that-combines-electric-power-markets-and-a-company-operator-of-the-electricity-exchange/> (дата обращения: 10.12.2020).

19. Schuh B., Dallhammer E., Damsgaard N., Stewart E. N. Infrastructure for Renewable Energies: A Factor of Local and Regional Development // European Parliament. Think Tank. 15.05.2012. URL: [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL-REGI_ET\(2012\)474556](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL-REGI_ET(2012)474556) (дата обращения: 10.12.2020).

20. Idso J. Small Scale Hydroelectric Power Plants in Norway. Some Microeconomic and Environmental Considerations // Sustainability. 2017. Vol. 9. Issue 7. P. 1117. DOI: 10.3390/su9071117.

21. Byers Jr.J.R. Russian Energy Efficiency. Can Extraction Tax Policy Improve Energy Intensity? St. Petersburg: Enerpo Research Center, 2017. 47 p. URL: https://eu.spb.ru/images/centres/ENERPO_RC/Reports/2017-07-03_Russian_Energy_Efficiency.pdf (дата обращения: 10.12.2020).

REFERENCES

1. Energeticheskaya statistika gosudarstv-chlenov EAES za 2015 [Energy Statistics of the EAEU Member States for 2015]. *Evraziiskaya ekonomicheskaya komissiya*. Available at: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/energetikaiinfri/energ/energo_stat/Pages/default.aspx (accessed 10.12.2020). [in Russian].

2. Data and Statistics. *IEA*. Available at: <https://www.iea.org/statistics/?country=BELARUS&year=2016&category=Energy%20consumption&indicator=TFCbySource&mode=chart&dataTable=BALANCES> (accessed 10.12.2020).

3. Indicators. *Nordic Energy Research*. Available at: <https://www.nordicenergy.org/indicators> (accessed 10.12.2020).

4. Houmoller A.P. Chapter 5 — Scandinavian Experience of Integrating Wind Generation in Electricity Markets. *Renewable Energy Integration*. London, San Diego, Academic Press, 2017. pp. 55–68. DOI: 10.1016/B978-0-12-809592-8.00005-6.

5. Nomikos N.K., Soldatos O.A. Modelling Short and Long-Term Risks in Power Markets: Empirical Evidence from Nord Pool. *Energy Policy*, 2010, Vol. 38, Issue 10, pp. 5671–5683. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.05.015.

6. Cherry J., Cullen H., Visbeck M., Small A., Uvo C. Impacts of the North Atlantic Oscillation on Scandinavian Hydropower Production and Energy Markets. *Water Resources Management*, 2005, Vol. 19, pp. 673–691. DOI: 10.1007/s11269-005-3279-z.

7. Kolomeytseva A.A., Maksakova M.A. Integration Potential in Energy Sector: Eurasian Economic Union Case. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2019, Vol. 9, No. 2, pp. 174–181. DOI: 10.32479/ijeep.7426.

8. Telegina E., Khalova G. Perspektivy energeticheskogo sotrudnichestva EAES so stranami Severo-Vostochnoi Azii [Eurasian Economic Union And Asian Countries Energy Super-Ring: Cooperation Outlook]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya — World Economy and International Relations*, 2017, Vol. 61, No. 4, pp. 50–59. DOI: 10.20542/0131-2227-2017-61-4-50-59. [in Russian].

9. Iakubovskii D., Komendantova N., Rovenskaya E., Krupenev D., Boyarkin D. Impacts of Earthquakes on Energy Security in the Eurasian Economic Union: Resilience of the Electricity Transmission Networks in Russia, Kazakhstan, and Kyrgyzstan. *Geosciences*, 2019, Vol. 9, Issue 1, pp. 54. DOI: 10.3390/geosciences9010054.

10. Day-Ahead Overview. *Nord Pool*. Available at: <https://www.nordpoolgroup.com/maps/#/nordic> (accessed 10.12.2020).

11. *Reshenie Vysshego Evraziiskogo ekonomicheskogo soveta ot 26.12.2016 № 20 «O Programme formirovaniya obshchego elektroenergeticheskogo rynka Evraziiskogo ekonomicheskogo soyuza»* [Decision of the Supreme Eurasian Economic Council Dated December 26, 2016 No. 20 «On the Program for the Formation of a Common Electricity Market of the Eurasian Economic Union»]. *Evraziiskaya ekonomicheskaya komissiya*. URL: https://docs.eaeunion.org/docs/en-us/01415044/scd_11042017_20 (accessed 10.12.2020). [in Russian].

12. *Reshenie Vysshego Evraziiskogo ekonomicheskogo soveta ot 06.12.2018 № 18 «O formirovanii obshchego rynka gaza Evraziiskogo ekonomicheskogo soyuza»* [Decision of the Supreme Eurasian Economic Council Dated 06.12.2018 No. 18 «On the Formation of a Common Gas Market of the Eurasian Economic Union»]. *Evraziiskaya ekonomicheskaya komissiya*. URL: https://docs.eaeunion.org/docs/en-us/01422604/scd_07122018 (accessed 10.12.2020). [in Russian].

13. Kirikov I.A., Kolesnikov A.V., Listopad S.V., Rumovskaya S.B. Metod izmereniya efekta sinergii v gibridnykh intellektual'nykh mnogoagentnykh sistemakh [Method for Measuring Synergy Effect in Hybrid Intelligent Multiagent Systems]. *Sistemy i sredstva informatiki — Systems and Means of Informatics*, 2017, Vol. 27, Issue 3, pp. 99–111. DOI: 10.14357/08696527170309. [in Russian].

14. Palamarchuk S. Status of Electric Power Sector Reform in Russia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2016, Vol. 6, No. 4, pp. 663–671.

15. Nandalal K. D. W., Hipel K. W. Strategic Decision Support for Resolving Conflict Over Water Sharing Among Countries along the Syr Darya River in the Aral Sea Basin. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 2007, Vol. 133, Issue 4, pp. 289–299. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9496(2007)133:4(289).

16. The Nordics: Similar but Different. *Nordic Energy Research*. Available at: <https://www.nordicenergy.org/figure/similar-but-different/> (accessed 10.12.2020).

17. Matousek M. 40 Electric Cars You'll See on the Road by 2025. *Insider*. 11.07.2019. Available at: <https://www.businessinsider.com/electric-cars-that-will-be-available-by-2025-2018-1> (accessed 10.12.2020).

18. Scandinavian Trading Platform, the Nord Pool, is Divided into a Company that Combines Electric Power Markets and a Company-Operator of the Electricity Exchange. *Centre of Energy Partnership*. 24.01.2019. Available at: <https://cepconsult.com/news/scandinavian-trading-platform-the-nord-pool-is-divided-into-a-company-that-combines-electric-power-markets-and-a-company-operator-of-the-electricity-exchange/> (accessed 10.12.2020).

19. Schuh B., Dallhammer E., Damsgaard N., Stewart E. N. Infrastructure for Renewable Energies: A Factor of Local and Regional Development. *European Parliament. Think Tank*. 15.05.2012. Available at: [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL-REGI_ET\(2012\)474556](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL-REGI_ET(2012)474556) (accessed 10.12.2020).

20. Idso J. Small Scale Hydroelectric Power Plants in Norway. Some Microeconomic and Environmental Considerations. *Sustainability*, 2017, Vol. 9, Issue 7, pp. 1117. DOI: 10.3390/su9071117.

21. Byers Jr.J.R. *Russian Energy Efficiency. Can Extraction Tax Policy Improve Energy Intensity?* St. Petersburg, Enerpo Research Center, 2017. 47 p. URL: https://eu.spb.ru/images/centres/ENERPO_RC/Reports/2017-07-03_Russian_Energy_Efficiency.pdf (accessed 10.12.2020).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ ABOUT THE AUTHORS

Перская Виктория Вадимовна, д-р экон. наук, профессор, директор Института исследований международных экономических отношений, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

Victoria V. Perskaya, Doctor of Economic Sciences, Professor, Director, Institute for Research of International Economic Relations, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Красавина Лидия Николаевна, д-р экон. наук, профессор, научный руководитель Института исследований международных экономических отношений, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

Lidiya N. Krasavina, Doctor of Economic Sciences, Professor, Scientific Advisor, Institute for Research of International Economic Relations, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Ткаченко Александр Александрович, д-р экон. наук, профессор, заместитель директора, Институт исследований международных экономических отношений, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

Alexander A. Tkachenko, Doctor of Economic Sciences, Professor, Deputy Director, Institute for Research of International Economic Relations, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

e-mail: vprofessor7970@mail.ru