

Экономический журнал ВШЭ. 2019. Т. 23. № 2. С. 238–263.  
*HSE Economic Journal*, 2019, vol. 23, no 2, pp. 238–263.

## Социально-экономическая эффективность лизинга в возобновляемой энергетике

Газман В.Д.

Экономические, технологические, экологические изменения существенно корректируют структуру энергетики. На основе регрессионного анализа по 215 проектам солнечной и ветряной энергии определена теснота взаимосвязи между факторами, влияющими на инвестиции (сроки строительства и мощность станций, количество электрифицируемых домохозяйств, эмиссия углекислого газа, местоположение энергостанций – на земле, на шельфе). В результате определена значимость вводимых мощностей на киловатт; сокращение выбросов газа на киловатт; уменьшение за счет произведенных инвестиций эмиссии одной тонны CO<sub>2</sub>. На основе сравнения реальных данных опровергнут сложившийся стереотип и доказано, что субсидии, предоставляемые в расчете на одну потребляемую тонну в нефтяном эквиваленте ископаемым источникам энергии, превышают субсидии возобновляемым источникам энергии. Лизинг, будучи одним из наиболее сложных финансовых инструментов, успешно зарекомендовал себя во многих отраслях экономики. В статье представлена новая методология определения социально-экономической эффективности лизинга в возобновляемой энергетике. Сформирована статистика лизинга возобновляемой энергетике Европы и проведены расчеты сохраненных жизней, расходов на здравоохранение и экологию, связанных с заменой ископаемых источников энергии возобновляемыми источниками и выбросами в атмосферу вредных веществ. Используемая в статье информационная база включает данные о проектах возобновляемой энергетике; аналитические и статистические отчеты BP Statistical Review of World Energy; Renewables Global Status Report (REN21); Bloomberg New Energy Finance – New Energy Outlook; World Leasing Yearbook; Leaseurope Annual Reports; International Energy Agency; результаты авторских обследований лизингового рынка России.

---

**Газман Виктор Давидович** – к.э.н., профессор кафедры «Базовая кафедра инфраструктуры финансовых рынков» Национального исследовательского университета «Высшей школы экономики». E-mail: [garantinv@bk.ru](mailto:garantinv@bk.ru)

Статья поступила: 20.11.2018/Статья принята: 03.04.2019.

**Ключевые слова:** возобновляемые и ископаемые источники энергии; субсидии; инвестиции; мощности энергостанций; CO<sub>2</sub>; сохраненные жизни; неучтенные расходы на здравоохранение; ущерб экологии; леверидж-лизинг; синдицированное кредитование; возвратный лизинг; проектное финансирование; социально-экономическая эффективность лизинга.

**DOI:** 10.17323/1813-8691-2019-23-2-238-263

## Введение

На Санкт-Петербургских международных экономических форумах и на Энергетических неделях в Москве президент Владимир Путин заявлял о высокой значимости для России экологически чистой возобновляемой энергетики, об использовании для ее развития высокоэффективных инвестиционных и финансовых инструментов. Для практической реализации этих идей следует теоретически и методологически обосновать действия по достижению поставленной цели, изучить и перенять лучший зарубежный опыт.

Исследование проводилось на стыке нескольких научных направлений, таких как экология; возобновляемая и невозобновляемая энергетика; здравоохранение; финансовые рынки. Для каждого из направлений и всех вместе – это новация. Полученные результаты свидетельствуют о том, что лизинг может оказаться именно тем инновационным финансовым механизмом, способствующим решению усугубившихся проблем экологии, связанных с выбросами парниковых газов, с формированием новой парадигмы в энергетике и грядущей сменой лидерства в электроэнергетике. Лизинг может помочь преодолеть сложившиеся стереотипы относительно возобновляемой энергетики. Здесь очень важно, чтобы Россия не оказалась догоняющей, но своевременно изменила тренд, сохранила стратегически важные запасы полезных ископаемых и заняла достойное место в будущей структуре мирового энергобаланса.

Разработанная автором методология определения социально-экономической эффективности лизинга для возобновляемой энергетики является принципиально новой и приемлемой для обоснования инвестиционных процессов, связанных с экологией. Авторская версия формализации модели проведения сравнительного анализа предоставленных субсидий в энергетике позволяет достичь объективности в сопоставительной оценке субсидий ископаемым и возобновляемым источникам энергии (далее – ВИЭ) при потреблении электроэнергии, обеспечить более точный порядок ценообразования электроэнергии; отразить в стоимостной оценке нанесение ущерба окружающей среде, определить неучтенные расходы на здравоохранение и ущерб окружающей среде.

На основании анализа сформированной автором статистики европейского лизинга во взаимосвязи с социально-экономическими факторами доказывается, что лизинг имеет большой потенциал для реализации инвестиционных проектов в возобновляемой энергетике. Расчетно определено, что с помощью использования лизинга в Европе в 2009–2017 гг. удалось обеспечить сохранение жизней более 50 тыс. жителей, уменьшить заболеваемость и нанесение ущерба экологии более чем на четверть триллиона долларов, осуществить солнечную и ветряную электрификацию значительного числа домохозяйств. В результате лизинг может стать точкой роста в возобновляемой энергетике и важной составляющей ее архитектуры.

### **Инновации в энергетике через преодоление стереотипов и использование лизинга**

Отвечая на вопрос, какие направления инновационного развития самые важные, нобелевский лауреат, академик Ж.И. Алферов ответил: «Безусловно, это альтернативная энергетика. У нас, казалось бы, много нефти и газа. Тем не менее, альтернативная энергетика – это движитель массы новых технологий, и без нее человечество не проживет» [Алферов, 2010].

Логическим продолжением мнения российского академика стало заявление профессора, президента Франкфуртской школы финансов и менеджмента Удо Штеффенса: «Возросший аппетит инвесторов к имеющимся ветровым и солнечным установкам – мощный сигнал для всего мира к переходу на возобновляемые источники энергии» [Штеффенс, 2017].

Научные результаты по рассматриваемой проблематике часто концентрируются вокруг субсидий в энергетике, и при этом делается заключение, что возобновляемая энергетика – это далекое будущее, а сейчас она существует за счет субсидий. Ссылаются на данные Международного энергетического агентства (IEA), которое определяет прямые субсидии в энергетике [World Energy Outlook, 2018]. Возможно, заявления о далекой перспективе смены энергетической парадигмы обусловлено предпочтениями в пользу нефтяной, газовой, атомной генераций и слабой заинтересованностью представителей этих отраслей в возобновляемой энергетике. Сложившийся стереотип первичности в энергетике ископаемых источников и вторичности возобновляемых нуждается в пересмотре. В реальности ситуация иная. В. Сидорович отмечает: «слухи о затратности, дороговизне возобновляемой энергетике ... сильно преувеличены. Возобновляемая энергетика превратилась в мощную рентабельную отрасль глобальной экономики. Расходы на ее создание явились и остаются не «бюджетными потерями», а инвестициями в заводы и технологии, научные разработки, рабочие места и экологически чистое будущее» [Сидорович, 2015, с. 120].

В исследовании Международного валютного фонда определены энергетические субсидии, включая экстерналии, объем которых оказался в 12 раз больше, чем у IEA [Coady et al., 2015, p. 37]. Однако в этой работе не установлена пропорция между субсидиями для ископаемых источников и ВИЭ. Требуется иной методологический подход, обеспечивающий реальную оценку субсидий отраслям энергетике в перерасчете на потребление одной условной тонны нефти.

Китай один из лидеров мировой возобновляемой энергетике и второй по объему лизинга. В работе [Capitalizing on China's Renewable Energy Opportunities, 2017, p. 11] отмечено, что в Китае не менее половины сделок Distributed Solar объемом, не превышающем 1 МВт, целесообразно осуществлять «в режиме лизинга с учетом таких критериев, как стоимость капитала, размера пула капитала, инвестиционных рисков, возврата инвестиций, государственной политики, совместимости с финансовой системой». При этом указано, что лизинг предпочтительнее других способов финансирования: кредита, выпуска облигаций, институционального фондирования.

В исследовании [Marks, Frederick, 2011] рассмотрены вопросы повышения доходности инвестиционных проектов в возобновляемой энергетике с помощью лизинга. Однако в этой работе не отражено повышение эффективности лизинга за счет сокращения

ущерба экологии. Вот почему требуется осуществить на основе новой методологии определение социально-экономической эффективности лизинга для возобновляемой энергетики.

В исследовании [Moran, Chase, 2015] сделан акцент на то, что левиредж-лизинг – это альтернативное финансирование возобновляемой энергетики. Предлагается структурировать модель левиредж-лизинга с одним инвестором и использованием инвестиционного налогового кредита.

Целесообразность применения левиредж-лизинга при строительстве станций для производства ветровой энергии отмечается и в работе [Mintz, 2011]. Нам известны семь сделок левиредж-лизинга в США с объектами ветровой, солнечной, геотермальной энергии, мощностью около 1 ГВт и стоимостью 2,36 млрд долл. Это проекты Acciona Nevada Solar One, ArcLight Energy, Hatchet Ridge, Alta IV and Alta V of Alta Wind Energy Center, Lakefield Wind, Dixie Valley Geothermal Facility. Эти сделки подтверждают факт достижения результативности, заинтересованности участия в них на условиях синдицированного кредитования многих именитых банков, таких как BNP Paribas, Crédit Agricole, Banco Santander, Lloyds TSB, ING Capital, Rabobank, CitiBank, Bank Barclays, Bank of Montreal и др.

Исследуя инновационные бизнес-модели и механизмы финансирования солнечной энергетики, С. Жанг особо отмечает в качестве примера лизинговые модели – сублизинг и возвратный лизинг, которые использует один из крупнейших лизингодателей в солнечной энергетике США – SolarCity в сотрудничестве с Bank of America, Merrill Lynch, Citibank, Morgan Stanley, National Bank of Arizona and US Bancorp. Автор делает вывод, что бизнес-модели были построены с учетом того, что инициаторы проектов не могли самостоятельно использовать выгоды от налоговых кредитов и ускоренной амортизации и привлекали лизингодателей в сделки [Zhang, 2015, p. 176–177]. По оценке автора, эти модели помогли стимулировать рост солнечной энергетики США и оказались полезными для применения в Китае. Отмечая достоинства моделей, С. Жанг обращает внимание и на негативное обстоятельство, требующее преодоления – несовпадение сроков договоров лизинга (5-летних в привязке к срокам кредитов) и сроков жизни оборудования в 20–25 лет. Исследователь полагает, что решить проблему можно с государственным участием. По нашему мнению, применительно к России в этой ситуации следует еще рассмотреть возможность использования долгосрочных договоров лизинга в рамках проектного финансирования и рассматривать в качестве обеспечения долгосрочные договоры на поставку электроэнергии.

В презентациях новых инвестиционных проектов в возобновляемой энергетике особое место занимает декарбонизация, т.е. сокращение выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу, по сравнению с использованием ископаемых источников.

Воспользовавшись данными крупнейших компаний, занимающихся производством оборудования и строительства станций ВИЭ, и аналитических компаний, специализирующихся на ВИЭ, мы отобрали 215 проектов общей стоимостью 128,25 млрд долл., состоящих из станций солнечной энергии (на основе панелей и с помощью зеркал и линз) и ветровых станций (на земле и на шельфе). Совокупная их мощность составила 41,44 ГВт; количество электрифицированных домохозяйств – 29,2 млн; ежегодное сокращение выбросов в атмосферу CO<sub>2</sub> – 73,5 млн тонн.

С точки зрения экологических приоритетов у ветровых станций на шельфе большее преимущество по энергонасыщению домохозяйств.

Инвестиционный период строительства энергостанций включает сложные комплексные работы, связанные с проведением монтажа и пуско-наладки при подготовке оснований для турбин и установке генераторов, проведением регламентированных испытаний, прокладкой силовых кабелей, формированием энергетической инфраструктуры и т.п.

Средний срок инвестиционного периода для ветровых станций – шельфовых, надводных (подвижных – закрепленных на якорях и стационарных – установленных на дне), смешанных (прибрежно-наземных ветряных генераций) – в 1,8 раза продолжительнее, чем на наземных станциях.

Минимальные мощности, приходящиеся на одно домохозяйство, по всем проектам составляет около 1,5 кВт. Однако в США этот показатель вдвое больше – 3 кВт.

### **Асимметрия субсидий в энергетике**

Важное место в изменениях структуры энергетики занимает субсидирование ее отраслей. При этом значимость того или иного направления предоставления субсидий зависит от стратегии и перспектив социально-экономического развития стран, наличия природных ресурсов, развитости энергетического комплекса, уровня энергобезопасности страны.

Субсидирование в энергетике используется давно и во многих странах. Международное энергетическое агентство (МЭО) совместно с Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) проводят исследования в области энергетических субсидий на потребление ископаемого топлива и возобновляемых источников энергии 11 лет. По данным МЭО, в 2007–2017 гг. общая сумма субсидий по ископаемому топливу составила 4728 млрд долл., а по возобновляемым источникам – 1038 млрд долл., в том числе по ветряной и солнечной энергетике – 810 млрд долл. (78%). Еще 22% от объема субсидирования возобновляемой энергетики приходится на биотопливо.

Обобщение применяемых инструментов субсидирования, анализ публикаций, докладов на многочисленных конференциях и форумах позволили выделить два наиболее часто встречаемых подхода, характеризующих сравнение субсидий для углеводородов и ВИЭ. Большинство авторов считает, что ВИЭ развиваются только за счет субсидий, и, поэтому, возобновляемая энергетика, являясь «дорогостоящей игрушкой», не может еще долгие годы и даже десятилетия конкурировать с нефтью, газом, углем. Другие исследователи полагают, что субсидии для ВИЭ в 4–5 раз меньше, чем субсидии для ископаемых источников. Однако и такой подход не является однозначным и требует существенного уточнения. Дело в том, что здесь не учитывается, что пока объемы потребления ВИЭ в значительно большее количество раз уступают ископаемому топливу.

Для ископаемых источников энергии формой субсидирования являются многочисленные отраслевые (в нефтяной, газовой, угольной промышленности) и региональные льготы по налогообложению производителей и потребителей, включая вычеты из налогооблагаемой базы и использование специальных налоговых режимов; субсидии на увеличение капитальных затрат; предоставление дешевых кредитов и грантов на продажу топлива; топливные ваучеры; адресные субсидии и денежные пособия; продажу квот на выбросы; субсидии на разведку, по которым добывающие компании в полном объеме вычитают соответствующие расходы из налогооблагаемой базы; механизм, предусматривающий, что компании, несущие расходы на разведку и разработку новых месторож-

дений, могут выпускать и продавать инвесторам так называемые «проточные» акции, которые не учитываются в налогооблагаемой базе, что увеличивает заинтересованность инвесторов в участии в проектах и т.д.

При субсидировании ВИЭ акцент делается на применение льготных тарифов, выпуск зеленых сертификатов, бонусов к тарифам на поставляемую электроэнергию. Здесь также используется стимулирование научных исследований в поисках способов хранения вырабатываемой энергии, создании «умных сетей», повышении КПД использования ВИЭ и др., оказание поддержки для производителей оборудования, частичное возмещение материальных и нематериальных затрат, предоставляется льготное кредитование и налоговые льготы. Так, например, распространенным видом инвестирования в ВИЭ в США является так называемое инвестиционное соглашение о справедливом налогообложении, которое предполагает, что в обмен на сумму, вложенную в проект, инвесторы получают все акции «класса Б» (голосующие акции), что дает им право на соответствующие определенные законодательством США налоговые вычеты. В то же время оператор проекта оставляет за собой 100-процентную долю акций «класса А», т.е. ему достается право владеть и управлять активом и получать оговоренные дивиденды, но без права голоса. Другими активно используемыми механизмами субсидирования ВИЭ являются налоговый кредит на солнечные инвестиции и производственный налоговый кредит для ветроэнергетических проектов в виде налоговых вычетов. Впервые эти стимулы были введены более десяти лет назад, что способствовало стремительному росту установок солнечно-энергетических панелей и строительству ветрогенераторов. Динамика их развития характеризовалась двузначными цифрами годовых приростов в процентах. Действие этих механизмов законодательно продлевалось несколько раз. В настоящее время период применения продлен до 2024 г. Предусмотрено, что размеры налоговых вычетов на энергетические установки составляют до 30% в зависимости от сроков начала строительства объектов.

При сравнении субсидирования ископаемых источников и ВИЭ исходят из наличия или отсутствия факта замещения каждого из них в общей структуре потребления энерго-ресурсов.

Возникшая при сопоставлениях неопределенность в оценках подвигла нас выяснить, какова значимость и влияние рассматриваемых пропорций на общие итоги в ходе сравнения субсидий, предоставляемых в энергетике.

**Гипотеза.** В контексте данной проблемы мы выдвинули гипотезу: субсидии для ископаемых источников энергии превышают субсидии для ВИЭ в расчете на одну потребляемую тонну в нефтяном эквиваленте.

Здесь необходимо принять во внимание одно чрезвычайно важное обстоятельство. Если не учитывать некоторые виды расходов в производстве и потреблении углеводородов в связи с выбросами вредных веществ в атмосферу, например по здравоохранению, то цена на ископаемое топливо снижается, что делает его более дешевым в сравнении с ВИЭ. Возникают незаслуженные конкурентные преимущества. В результате такого подхода искусственно поддерживается заниженная цена и по существу посредством предоставления субсидий искажается ценообразование. Эти субсидии квалифицируются как косвенные, но это все равно энергетические субсидии.

Для проверки гипотезы рассмотрим методологические принципы проведения сравнительного анализа и на основе осуществленной нами формализации установленных

пропорций осуществим расчеты, которые позволят более точно оценить размеры субсидий, предоставляемых секторам энергетики.

Исходными данными для сравнения субсидий ископаемых источников и ВИЭ являются параметры, которые были получены в результате проведенного эмпирического анализа. В частности, для объектов солнечной энергии каждый киловатт вводимых производственных мощностей соответствует привлекаемым инвестициям в размере 2856,9 долл. При этом один киловатт позволяет сократить выбросы 1196,9 т CO<sub>2</sub>. Это означает, что для указанного уменьшения на одну тонну вредных выбросов необходимы капитальные вложения объемом в 2387 долл. Для ветряных станций аналогичные пропорции по строительству одного вырабатываемого киловатта электроэнергии требуют инвестиций в 3215,3 долл., и это обеспечивает сокращение выбросов углекислого газа на 2066,4 т; уменьшение на одну тонну эмиссии CO<sub>2</sub> достигается за счет инвестиций в размере 1556 долл.

Итак, общее количество сокращенных тонн углекислого газа ( $t_G$ ), т.е. не выброшенных в атмосферу, определяется как сумма сокращенных тонн выбросов CO<sub>2</sub>, соответственно, за счет солнечной ( $t_{GS}$ ) и ветряной энергии ( $t_{GW}$ ).

$$(1) \quad t_G = t_{GS} + t_{GW}.$$

При этом,

$$(2) \quad t_{GS} = t_{1GS} \cdot N_{GS},$$

$$(3) \quad t_{GW} = t_{1GW} \cdot N_{GW},$$

где  $N_{GS}$ ,  $N_{GW}$  – вводимые мощности соответственно в  $GS$  и  $GW$ ;  $t_{1GS}$  и  $t_{1GW}$  – количество сокращаемых выбросов тонн CO<sub>2</sub>, приходящихся на мощность в один введенный киловатт соответственно за счет солнечной и ветряной энергии.

Обладая информацией о ежегодно вводимых мощностях объектов солнечной и ветряной энергии в 2007–2017 гг., была определена величина уменьшения выбросов CO<sub>2</sub> в результате замены ископаемых источников ВИЭ. За рассматриваемый период эта величина в совокупности в целом по миру составила почти 7946 млн т.

При сравнении источников энергии в поле зрения аналитика попадает «capacity factor», или коэффициент использования установленной мощности (КИУМ). Этот коэффициент рассчитывается в нескольких вариантах, и, как показало наше обследование 186 проектов, включая лизинговые, в 21 стране (общая мощность 51,4 ГВт, генерируют 178,4 ТВт·ч), его дифференцированные значения для ВИЭ обусловлены технологическими особенностями сохранения энергии, осуществлением диспетчерских функций в управлении мощностями, пиковыми нагрузками в различное время суток, условиями транспортировки электроэнергии, погодными, климатическими, региональными, сезонными условиями. Так, для солнечной фотоэлектрической и концентрированной энергии значение коэффициента находилось на уровне 40,5%, для ветряных станций на земле и на шельфе – 39,6%, а средневзвешенное значение – 40,0%. Приведенная стоимость производства электроэнергии коррелирует с тарифами, значения которых зависят от перечисленных выше факторов. Анализ показал, что значения коэффициентов для ВИЭ и ископаемых источников сближаются. Так, в Великобритании КИУМ по газу сократился с 61,6%

в 2010 г. до 31,7% в 2015 г., по углю с 40,2 до 39,1%. В тот же период по ветряным станциям наблюдался рост с 23,7 до 33,7%. Аналогичные показатели ранее были и в Италии. Подобные тенденции обусловлены, в том числе, проведением «зеленой» политики, сокращением использования мощностей станций, работающих на угле, что характерно для Китая, Германии, Канады, Великобритании.

**Таблица 1.**  
**Сокращение выбросов CO<sub>2</sub> за счет использования ВИЭ в 2007–2017 гг.**

Год	Мощность вводимых объектов нарастающим итогом, ГВт			Сокращение выбросов CO <sub>2</sub> нарастающим итогом по годам, по объектам, тыс. т		
	солнечная энергия	ветряная энергия	итого	солнечной энергии	ветряной энергии	итого
2007	8,4	94,0	102,4	10054,0	194204,0	204258,0
2008	16,5	121,0	137,5	19748,9	249986,0	269734,9
2009	23,7	159,0	182,7	28366,5	328494,0	356860,5
2010	41,1	198,0	239,1	49192,6	409068,0	458260,6
2011	71,6	238,0	309,6	85698,0	491708,0	577406,0
2012	101,5	283,0	384,5	121485,4	584678,0	706163,4
2013	141,4	319,0	459,4	169241,7	659054,0	828295,7
2014	181,3	370,0	551,3	216998,0	764420,0	981418,0
2015	232,7	433,0	665,7	278518,6	894578,0	1173096,6
2016	307,8	487,0	794,8	368405,8	1006142,0	1374547,8
2017	406,9	539,0	945,9	487018,6	1113574,0	1600592,6
Итого	1532,9	2958,0	4490,9	1834728,0	6111228,0	7945956,0

Использование мощностей электроэнергетики за счет ископаемых источников сопровождается заметным отклонением фактической выработки от фактического потребления в электросети. При этом происходят колебания напряжения и частоты переменного тока, снижение КПД и ресурса энергосистемы в целом. В течение суток потребляемая мощность изменяется в разы, с учетом утренних и вечерних пиков, дневных полупиков и ночных спадов, поэтому высокий КИУМ всей энергосистемы невозможен в принципе. С распространением возобновляемой энергетики КИУМ для станций на ископаемом топливе снижается. Сравнивая отдельные станции, можно ввести поправку, учитывающую расхождение в использовании мощностей. В следующей статье, продолжающей рассматриваемую тему, мы намереваемся проанализировать приведенную стоимость электроэнергии, вырабатываемую разными генерациями, и условия достижения сетевого паритета. В рамках настоящей статьи мы исходим из равновеликости коэффициента загрузки энергетического оборудования.

**Воздействие выбросов вредных веществ на человека.** При проведении расчетов по определению жизненных потерь, связанных с выбросами углекислого газа в атмосфере



ру, мы учитывали расходы, которые, если и возмещаются, то в незначительной степени из бюджета. Предприятия, осуществляющие деятельность, связанную с добычей и переработкой ископаемых источников, включают в себестоимость продукции расходы по медицинскому обслуживанию и страхованию своих работников при вредных работах и при случаях смертельного травматизма. В большинстве своем это касается угольной промышленности, т.е. при добычных работах в шахтах при взрывах метана. Однако это – мизерная величина в общем объеме расходов, связанных с ухудшением экологии. Об этом свидетельствует публикация в ежегоднике «Угольный атлас 2016» [Мелкая пыль, большая цена, 2016, с. 16–17].

Результаты исследований российских ученых показали, что «снижение выбросов CO<sub>2</sub> на каждые 3,5 тыс. т сохраняют одну человеческую жизнь» [Авалиани и др., 2009, с. 4].

Показатель количества сохраненных жизней ( $P$ ), связанных со снижением выбросов CO<sub>2</sub> с помощью солнечных и ветряных станций (табл. 2), рассчитывается следующим образом:

$$(4) \quad P = \frac{t_G}{D} = \frac{t_{IGS} \cdot N_{GS} + t_{IGW} \cdot N_{GW}}{D},$$

где  $D$  – норматив количества сокращенных тонн CO<sub>2</sub>, приходящихся на одну сохраненную жизнь (3,5 тыс. т).

Расчет показал, что в 2007–2017 гг. неучтенными при формировании объективной оценки предоставляемых субсидий в мире, связанных с эмиссиями углекислого газа, оказались жизни 2437325 человек. Несмотря на весь трагизм ситуации, каждая потерянная жизнь, зависящая от последствий нарушения экологического императива, имеет вполне определенную стоимость.

Так, в исследовании [Медведев, 2016, с. 23] отмечается несколько вариантов оценки снижения смертности от выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу. Исследователь ссылается на показатель, определенный по методике агентства TIGEA, который используется в США. Его значение составляет 9,2 млн долл. Другой норматив для проведения соответствующих расчетов предусматривает оценку по методике Евросоюза (ЕС-27). Этот показатель равен 4,7 млн долл. Еще один вариант оценки, который удалось найти в работе [Федоров, 2017], – это средний показатель по Китаю, рассчитанный в исследовании Массачусетского технологического института как средний за три года – 3,5 млн долл.

В результате мы использовали для стоимостной оценки сохраненных жизней показатель, составляющий среднее значение по всем перечисленным выше вариантам, отражающим наиболее крупные регионы мира, в которых учитываются выбросы углекислого газа. То есть этот показатель ( $\alpha$ ) является средним значением по США, Евросоюзу и Китаю. В целом по миру его значение соответствует 5,8 млн долл.

Таким образом, неучтенные расходы по смертельным случаям в млн долл., связанные с выбросами CO<sub>2</sub> в атмосферу в течение года ( $C_D$ ), рассчитываются следующим образом:

$$(5) \quad C_D = P \cdot \alpha = \frac{t_{IGS} \cdot N_{GS} + t_{IGW} \cdot N_{GW}}{D \cdot \alpha}.$$

Далее определяем неучтенные текущие расходы на здравоохранение, связанные с заболеваниями, вызванными выбросами в атмосферу загрязнений от углекислого газа, и обеспечивающие уменьшение онкологических заболеваний, сердечных и респираторных заболеваний, слабоумия, диабета, депрессии и других болезней, проведения НИОКР в области медицины, химии, биологии, экологии.

Здесь при расчетах мы воспользовались данными Всемирного банка, которые позволяют определить искомый результат посредством сопоставления со смертельными случаями. Найденная информация свидетельствует о том, что в Китае, который занимает первое место в мире по выбросам в атмосферу углекислого газа, преждевременные смерти из-за низкого качества воздуха в 2013 г. стоили 1,4 трлн долл., а затраты на преодоление сопутствующих заболеваний – 1,5 трлн долл. [Китай на «зеленом» пути, 2017], т.е. второй показатель оказался на 7,14% больше первого (превышение в 1,0714 раза). Этот поправочный коэффициент ( $\beta$ ), отражающий превышение расходов  $C_H$  над  $C_D$ , мы использовали для последующих расчетов.

Следовательно, неучтенные текущие расходы на здравоохранение в связи с болезнями, возникающими из-за выбросов углекислого газа ( $C_H$ ), приведенные в табл. 2, определяются как

$$(6) \quad C_H = P \cdot \alpha \cdot \beta = \frac{t_{1GS} \cdot N_{GS} + t_{1GW} \cdot N_{GW}}{D \cdot \alpha \cdot \beta}.$$

На следующем этапе определяем стоимость предотвращенного экологического ущерба, который был нанесен окружающей среде ( $C_E$ ). Для этого используем информацию из обзора «REN21 2018» об объемах инвестиций в солнечную и ветряную энергетику [Renewables 2018 Global Status Report, 2018, p. 227] и полученные нами в результате эмпирического анализа данные о размере необходимых инвестиций для сокращения выбросов одной тонны  $CO_2$  (для солнечной энергетики – 2066,4 долл., а для ветряной энергетики – 1556 долл.).

В литературе указывались различные значения оценки ущерба от выбросов одной тонны загрязнений  $CO_2$ . Наличие разных значений свидетельствует об отсутствии единого методологического подхода, принятого в разных странах, к оценке ущерба. Например, в Нидерландах при определении ущерба исходят из 55 евро за одну тонну, в Дании и Норвегии – 47 евро [Плата за выбросы парниковых газов по странам мира, 2016]. Причем эти показатели приводятся без учета выбросов за счет автомобильного транспорта, а его антитоксическая значимость чрезвычайно высока. Чтобы внести соответствующее уточнение, обратимся к данным консалтинговых компаний IEA, JODI, EIA, Enerdata, VYGON Consulting в части определения спроса на нефть по секторам конечного потребления [Выгон и др., 2016]. Внесенная поправка говорит о том, что с учетом автотранспорта стоимость ущерба экологии по этим странам достигала почти 120 долл. (по курсу на середину 2018 г.). Ситуация с определением ущерба от выбросов  $CO_2$  усугубляется принятым в середине 2017 г. решением о выходе США из Парижского соглашения по климату. Соответственно это приведет к сокращению платы за выбросы.

Специалисты высказывали соображения, что в деле нивелирования ущерба, наносимого окружающей среде, целесообразно, чтобы предоставляемые квоты на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу стоили значительно больше указанных сумм. Это

обусловлено тем, что так называемая социальная стоимость углерода, т.е. показатель, по которому оценивается ущерб в будущем от каждой выброшенной сегодня тонны углекислого газа, составлял 125 долл. [Стаханова, 2017]. Считаю возможным согласиться с этим показателем.

Формализация неучтенной суммы нанесенного ущерба экологии ( $C_E$ ) от выбросов углекислого газа в атмосферу такова:

$$(7) \quad C_E = \gamma \cdot \left( \frac{U_S}{t_{US}} + \frac{U_W}{t_{UW}} \right),$$

где  $\gamma$  – стоимость ущерба от выбросов одной тонны углекислого газа;  $U_S$  и  $U_W$  – общее количество инвестиций в солнечные и ветряные станции соответственно;  $t_{US}$  и  $t_{UW}$  – инвестиции, обеспечивающие сокращение на одну тонну попадания в атмосферу углекислого газа солнечными и ветряными станциями соответственно.

Отметим, что параллельно сокращению эмиссии  $CO_2$  происходит уменьшение выбросов различных вредных веществ, таких как твердые частицы, двуокись серы ( $SO_2$ ), азот, мелкие фракции. В дальнейшем мы скорректируем конечный показатель, чтобы более точно учесть то, что мы назвали «кумулятивным антиэффектом», который возникает при одновременных с  $CO_2$  выбросах других вредных веществ. Действительно, в ряде инвестиционных проектов по строительству и введению в строй новых объектов ВИЭ указываются данные по сокращению выбросов отмеченных выше токсичных загрязняющих веществ. Например, в проектах строительства ветрогенераторов Nuwind Pilot Park и Burbo Offshore Wind Farm (Великобритания) указывается, что в результате работы этих ветряных станций, помимо сокращения выбросов  $CO_2$ , уменьшается воздействие на окружающую среду  $SO_2$ ,  $NO_x$  (собирательное название оксидов азота  $NO$  и  $NO_2$ ).

**Таблица 2.**

**Неучтенная стоимость сохраненных жизней и здоровья, предотвращенного экологического ущерба за счет использования ВИЭ**

Год	Количество сохраненных жизней, человек	Стоимостная оценка сохраненных жизней и здоровья, млн долл.			Стоимость предотвращенного экологического ущерба, млн долл.	Сумма неучтенных субсидий для ископаемых источников, млрд долл.
		жизни	здоровье	итого		
2007	58359	338482	362660	701142	8303	709,4
2008	77067	446989	478917	925906	11076	937,0
2009	101960	591368	633609	1224977	11686	1236,7
2010	130932	759406	813650	1573056	16276	1589,3
2011	164973	956843	1025190	1982033	18341	2000,4
2012	201761	1170214	1253802	2424016	16888	2440,9
2013	236656	1372605	1470650	2843255	15864	2859,1
2014	280405	1626349	1742519	3368868	19802	3388,7
2015	335171	1943992	2082851	4026843	23288	4050,1
2016	392728	2277822	2440527	4718349	20300	4738,6
2017	457312	2652410	2841872	5494282	20420	5514,7
<b>Итого</b>	<b>2437325</b>	<b>14136485</b>	<b>15146254</b>	<b>28282739</b>	<b>182263</b>	<b>28465,0</b>

Значение всех показателей, отраженных в табл. 2, более чем важное. Вместе с тем особо выделим один из них. За рассматриваемый период ежегодно количество сохраненных жизней благодаря вводу в действие установок солнечной и ветряной энергии увеличилось почти на полмиллиона человек. Этот показатель свидетельствует о том, что не учитывать, не принимать его во внимание в экономических расчетах, доказывающих приоритет и эффективность той или иной энергогенерации, недопустимо.

Суммарные неучтенные расходы по трем направлениям ( $C$ ): по смертельным случаям; по здравоохранению; нанесенному ущербу экологии, связанному с выбросами углекислого газа, определим следующим образом:

$$\begin{aligned}
 (8) \quad C &= C_D + C_H + C_E = P \cdot \alpha + P \cdot \alpha \cdot \beta + \gamma \cdot \left( \frac{U_S}{t_{1US}} + \frac{U_W}{t_{1UW}} \right) = \\
 &= \frac{t_G}{D} \cdot P \cdot \alpha \cdot (1 + \beta) + \gamma \cdot \left( \frac{U_S}{t_{1US}} + \frac{U_W}{t_{1UW}} \right) = \\
 &= \frac{t_{GS} + t_{GW}}{D} \cdot P \cdot \alpha \cdot (1 + \beta) + \gamma \cdot \left( \frac{U_S}{t_{1US}} + \frac{U_W}{t_{1UW}} \right) = \\
 &= \frac{t_{1GS} \cdot N_{GS} + t_{1GW} \cdot N_{GW}}{D} \cdot P \cdot \alpha \cdot (1 + \beta) + \gamma \cdot \left( \frac{U_S}{t_{1US}} + \frac{U_W}{t_{1UW}} \right).
 \end{aligned}$$

**Реальный размер субсидий.** Наконец, переходим к заключительному этапу анализа – определению реального размера субсидий, приходящихся на одну тонну ископаемых и возобновляемых источников (в едином нефтяном эквиваленте), и их соразмерности между собой. Выяснение достоверного значения данной пропорции оказывает существенное, а возможно, определяющее влияние на ценообразование в энергетике и на процесс скорости смены энергетических генераций.

Общая сумма всех субсидий по ископаемым источникам ( $S$ ):

$$(9) \quad S = S_1 + C,$$

где  $S_1$  – субсидии, которые были официально предоставлены по ископаемым источникам.

Все субсидии, приходящиеся на одну тонну потребления в нефтяном эквиваленте по ископаемым источникам ( $S_S$ ):

$$(10) \quad S_S = \frac{S}{B},$$

где  $B$  – общий объем потребления ископаемых источников в нефтяном эквиваленте.

Все субсидии, приходящиеся на 1 т потребления в нефтяном эквиваленте по возобновляемым источникам энергии ( $S_R$ ):

$$(11) \quad S_R = \frac{S_N}{B_R},$$

где  $B_R$  – общий объем возобновляемых источников энергии в нефтяном эквиваленте.

Таблица 3.

**Превышение субсидий ископаемых над субсидиями ВИЭ  
на 1 тонну потребления в 2007–2017 гг.**

Год	Потребление ископаемых источников, млн т эквивалент нефти	Потребление ВИЭ млн т эквивалент нефти	Все субсидии для ископаемых источников, млрд долл.	Субсидии для ВИЭ, млрд долл.	Субсидии для ископаемых источников на 1 тонну потребления, долл.	Субсидии для ВИЭ на 1 тонну потребления, долл.	Соотношение $B : S_R$
2007	9786,1	105,7	1051,4	26	107,4	246,0	0,437
2008	9963,6	122,3	1491,0	26	149,6	212,6	0,704
2009	9875,7	137,4	1536,7	39	155,6	283,8	0,548
2010	10407,0	158,6	1998,3	44	192,0	277,4	0,692
2011	10624,4	205,6	2549,4	69	240,0	335,6	0,715
2012	10847,7	242,9	3015,9	84	278,0	345,8	0,804
2013	11098,9	283,0	3407,1	97	307,0	342,8	0,896
2014	11244,3	316,9	3881,7	89	345,2	280,8	1,229
2015	11272,4	366,7	4375,1	95	388,1	259,1	1,498
2016	11336,5	417,4	5001,6	112	441,2	268,3	1,644
2017	11509,4	486,8	5884,7	129	511,3	265,0	1,929
Итого	117966,0	2843,3	33193,0	810	281,4	284,9	0,988

Теперь определим, каким является соотношение между источниками энергии  $S_S : S_R$ , т.е. между  $S : B$  и  $S_N : B_R$ . В том случае, если  $S_S : S_R > 1$ , то субсидиоемкость ВИЭ меньше субсидиоемкости ископаемых источников энергии. Если это соотношение меньше единицы, то имеет место обратная ситуация, свидетельствующая о том, что преференции, предоставляемые ВИЭ, преобладают над ископаемыми источниками.

Согласно данным табл. 3, в 2009–2013 гг. при наличии общего тренда на выравнивание преференций удельное значение субсидий для ВИЭ превышало субсидии для ископаемых источников. В 2014–2017 гг. субсидиоемкость ВИЭ оказалась меньше, чем у ископаемых источников, а в завершающий год этого периода субсидии ископаемым источникам были почти в два раза больше.

Проведенный анализ показал, что почти 85,8% от всех субсидий для ископаемых источников являются неучтенными. Причем субсидии для углеводородов превышают субсидии для ВИЭ не в 4–5 раз, а на порядок больше – в 41 раз.

Также следует принять во внимание, что в исследовании мы рассматривали неучтенные субсидии ископаемым источникам только как стоимостную оценку сохраненных жизней и здоровья людей и стоимость предотвращенного экологического ущерба для ок-

ружающей среды. В реальности неучтенными могут быть и другие составляющие. Вероятно, поэтому Международный валютный фонд в докладе «Насколько велики глобальные энергетические субсидии?» на основе расчетов по углю, нефтепродуктам, природному газу и электроэнергии определил, что с учетом внешних эффектов в 2013 г. сумма субсидий по перечисленным сегментам составляла 4,9 трлн долл., а в 2015 г. – 5,3 трлн долл. [Coady et al., 2015]. Если обратиться к табл. 3, то увидим, что по результатам нашего анализа и в 2013 г., и в 2015 гг. все субсидии для ископаемых источников составляли 3,4 и 4,4 трлн долл. То есть показатели «субсидиоемкости» по данным МВФ за отдельные годы больше наших соответственно на 44% и 20%.

Таким образом, выдвинутая гипотеза относительно того, что субсидии для ископаемых источников энергии превышают субсидии для ВИЭ в расчете на одну потребляемую тонну в нефтяном эквиваленте, получила подтверждение. Этот вывод напрямую влияет на необходимость изменения ценообразования в энергетике и опровергает сложившийся стереотип, который затрудняет процесс привлечения инвестиций в возобновляемую энергетику.

### Статистика лизинга возобновляемой энергетики

В США объемы лизинговых операций с солнечными панелями достигли 15,6 млрд долл. В Китае в лизинг передавались станции солнечной энергии в отдаленных регионах страны и проекты реализовывались с участием государства.

В Европе Федерация национальных ассоциаций лизинговых компаний Leaseurope опосредованно ведет статистику сделок с имуществом, передаваемым в лизинг для возобновляемой энергетики. Однако Leaseurope включает эти сделки в категорию «другое» как для недвижимости, так и для движимого имущества. Нам удалось собрать, обобщить и систематизировать информацию по ряду стран и по наиболее крупным лизингодателям. Регулярно сообщаемые в ежегодниках World Leasing Yearbook (WLY) темповые характеристики по континенту, в том числе в 2018 г. в статье [Bucyte, 2018, p. 14], позволили нам с помощью составленного цепного индекса определить по годам и в целом за весь рассматриваемый период сумму заключенных новых договоров лизинга объектов ВИЭ.

Так, в Италии за девять лет было заключено договоров на сумму в 16,6 млрд долл. Наиболее часто предметом лизинга становились солнечные панели и ветрогенераторы [Candia, 2014, p. 293]. По нашим расчетам, показатель Италии составляет 22,1% в общеевропейском масштабе стоимости лизинга для возобновляемой энергетики. В Бельгии за три года сумма новых лизинговых договоров в этом сегменте рынка составляла 1,2 млрд долл. [Ooghe, 2015, p. 114]. В Республике Чехия в течение четырех лет были заключены договоры лизинга солнечных установок на сумму в 928 млн евро [Tapsikova, 2015, p. 147].

Кроме того, в публикациях в WLY за 2010–2018 гг. о проведении лизинговых операций для возобновляемой энергетики сообщали национальные ассоциации Германии, Словакии, Греции, Венгрии, Сербии, Румынии, Болгарии и др. Предметами лизинга становились установки для солнечной энергетики, оборудование для гидроэлектростанций; техника для переработки биомассы, а также ветрогенераторы, которые относились к недвижимости.

Наиболее заметными лизингодателями в различных европейских странах в рамках международного лизинга оборудования для возобновляемой энергетики выступали италья-

янские, французские, голландские компании, такие как UniCredit Leasing, Mediocredito Italiano «Gruppo ISP», Gruppo MPS Leasing & Factoring, UBI Leasing, Credit Agricole Leasing, Alba Leasing, Gruppo ING Leasing, BNP Paribas Lease Group, De Lage Landen Leasing. Эти лизингодатели используют в своей деятельности как собственные средства, так и кредиты материнских банков. В качестве активных кредиторов лизинговых компаний выступают и испанский банк Banco Santander, и голландский Rabobank.

Наше экспертное мнение, основанное на проведенном исследовании, свидетельствует о том, что в целом за девятилетний период общая сумма нового бизнеса равнялась 55,55 млрд евро, или 70,29 млрд долл. по текущему валютному курсу. Расчет стоимости новых заключенных договоров лизинга по нарастающему итогу необходим для определения соразмерности и определения результирующих показателей социально-экономической эффективности лизинга для ВИЭ.

Таблица 4.

**Оценка стоимости новых заключенных договоров лизинга  
для возобновляемой энергетики в Европе в 2009–2017 гг.**

Год	Стоимость новых договоров лизинга по годам, млрд евро	Курс валют долл./евро	Стоимость новых договоров лизинга по годам, млрд долл.	Стоимость новых договоров лизинга нарастающим итогом, млрд долл.
2009	2,68	1,4179	3,80	3,80
2010	7,07	1,32635	9,38	13,18
2011	7,64	1,3922	10,64	23,82
2012	6,75	1,2843	8,67	32,49
2013	6,16	1,31765	8,12	40,61
2014	6,15	1,3205	8,12	48,73
2015	6,06	1,11174	6,74	55,47
2016	6,41	1,101	7,06	62,53
2017	6,63	1,13263	7,76	70,29
Итого	55,55		70,29	350,92

Осуществим временную группировку результатов, приведенных в табл. 4.

Первый этап (2009–2011 гг.) можно характеризовать как стадию роста. Полагаем, что этот этап в реальности начался на несколько лет раньше, поскольку «вдруг» заключение новых договоров на сумму почти в 4 млрд долл. маловероятно. Действительно, во многих европейских странах со второй половины нулевых годов началось активное законодательное стимулирование ВИЭ и использования финансовых механизмов, обеспечивающих это развитие. Производителям и потребителям электроэнергии предоставлялись льготы в виде инвестиционного налогового кредита, бонусов, «зеленого» тарифа и др. На многих домах, отелях, фермах, магазинах появились солнечные панели.

На втором этапе (2012–2015 гг.) произошло падение объемов нового бизнеса более чем на треть в долларовом исчислении. В это время началось сокращение льгот и преференций. Так, в Италии – стране-лидере использования лизинга в возобновляемой энергетике посчитали, что итальянским гражданам за счет бюджета предоставили значительные суммы на солнечное субсидирование. Вопрос здесь только в том, правильно ли учитывались субсидии для ископаемых источников. В этот период активизировались представители нефте- и газопроводного лобби, требующих сокращения льгот для своих конкурентов из альтернативного сектора энергетического рынка. В Италии, по оценке экспертов, они оказывали определенное влияние на правительство при принятии закона *Conto Energia V*, действие которого было нацелено на уменьшение объемов предоставляемых преференций ВИЭ. Кроме того, произошло насыщение спроса в используемых мощностях на несколько лет вперед. Соответственно, все эти обстоятельства сказались на сокращении объемов лизинга.

В настоящее время развивается динамика тренда, присущего третьему этапу. В 2016–2017 гг. наблюдался более чем 15-процентный рост. Здесь очень важно то, что режимы преференций не возобновились. Наметившийся рост был во многом обусловлен технологическими новациями, обеспечивающими сокращение цен на оборудование и быстрым снижением себестоимости электроэнергии в фотоэлектрической и ветровой энергетике. Рекордные минимумы в тендерах на офшорную ветроэнергетику, зафиксированные в Дании и Нидерландах, указывают на то, что офшорная ветроэнергетика Европы приближается к своей цели – более дешевому производству электроэнергии к 2025 г. по сравнению с угольной энергетикой. Новый ценовой рекорд был установлен в Германии на аукционе солнечной генерации. Имущество для ВИЭ вновь стало востребованным. Полагаю, что рост лизинга в возобновляемой энергетике Европы продолжится, и через несколько лет можно будет более определенно зафиксировать временные границы третьего этапа.

Такая периодизация подводит нас к предположению о формировании волнообразной кривой с амплитудой примерно в 10 лет, которая отражает наличие определенной цикличности лизинговых операций для возобновляемой энергетике Европы.

### Эффект от применения лизинга

Сформированная статистика (табл. 5) позволяет выявить эффект от применения лизинга в возобновляемой энергетике Европы.

Сначала определяем совокупную мощность введенных энергетических мощностей. При этом руководствуемся пропорциями, сложившимися между секторами ВИЭ. Так, на долю сделок с имуществом для солнечной энергетике приходится примерно 87% от стоимости новых договоров лизинга нарастающим итогом, т.е. 305,30 млрд долл. Еще 8% приходится на ветряную энергетике, т.е. 28,07 млрд долл., и 5% на энергию от биомассы и малую гидроэнергетику – 17,55 млрд долл.

Напомню, что для объектов солнечной энергии каждый киловатт вводимых производственных мощностей соответствует привлекаемым инвестициям в размере 2856,9 долл. Следовательно,

$$305,30 \text{ млрд долл.} : 2856,9 \text{ долл.} = 106864 \text{ МВт} = 106,86 \text{ ГВт.}$$



Далее осуществим аналогичный расчет для ветряной энергетики:

$$28,07 \text{ млрд долл.} : 3215,3 \text{ долл.} = 8,73 \text{ ГВт.}$$

Для остального энергетического имущества (биомасса, малая гидроэнергетика), переданного в лизинг, воспользуемся пропорциями солнечной энергетики:

$$17,55 \text{ млрд долл.} : 2856,9 \text{ долл.} = 6,14 \text{ ГВт.}$$

Суммарный результат по трем приведенным выше позициям составляет 121,73 ГВт.

Последовательно выясним, сколько тонн выбросов в атмосферу  $\text{CO}_2$  за счет объектов солнечной энергии, переданных в лизинг, удалось предотвратить. Опять обратимся к пропорциям, выявленным в ходе проведенного аналитического исследования. Поскольку один киловатт позволяет сократить выбросы объемом в 1196,9 т  $\text{CO}_2$ , то, трансформируя формулу (2) в формулу (12), скорректировав ее на лизинг ( $L$ ), получим следующий результат:

$$(12) \quad t_{LGS} = t_{1LGS} \cdot N_{LGS},$$

$$1196,9 \text{ т} \times 106864 \text{ МВт} = 127906 \text{ млн т.}$$

Преобразовав формулу (3) в формулу (13) с поправкой на лизинг, определим, что имущество для ветряной энергетики сокращает выбросы  $\text{CO}_2$  в размере:

$$(13) \quad t_{LGW} = t_{1LGW} \cdot N_{LGW},$$

$$2066,4 \text{ т} \times 8730 \text{ МВт} = 18040 \text{ млн т.}$$

Аналогичным образом поступим и по другим видам имущества ВИЭ ( $G_B$ ):

$$(14) \quad t_{LGB} = t_{1LGB} \cdot N_{LGB},$$

$$1196,9 \text{ т} \times 6140 \text{ МВт} = 7349 \text{ млн т.}$$

В сумме получается сокращение выбросов углекислого газа в атмосферу в объеме:

$$(15) \quad t_{LG} = t_{LGS} + t_{LGW} + t_{LGB},$$

$$127906 \text{ млн т} + 18040 \text{ млн т} + 7349 \text{ млн т} = 153295 \text{ млн т.}$$

Далее определяем, сколько было спасено жизней в Европе в результате применения переданного в лизинг имущества, которое используется при замене ископаемых источников энергии ВИЭ ( $P_L$ ) и обеспечивает снижение выбросов  $\text{CO}_2$ :

$$(16) \quad P_L = \frac{t_{LG}}{D} = \frac{t_{1LGS} \cdot N_{LGS} + t_{1LGW} \cdot N_{LGW} + t_{1LGB} \cdot N_{LGB}}{D},$$

где  $D$  – норматив количества тонн  $\text{CO}_2$ , приходящихся на одну жизнь, т.е. 3,5 тыс. т.

$$153295 \text{ млн т} : 3,5 \text{ т} = 43799 \text{ человек.}$$

Полученный результат свидетельствует, что с помощью лизинга удалось за девять лет спасти от смерти население континента, численность которого соответствует количеству жителей небольшого западно-европейского города.

Расходы на здравоохранение предполагают, что снижение смертности от выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу по методике Евросоюза (ЕС-27) составляет 4,7 млн долл., а затраты на преодоление сопутствующих заболеваний в 1,0714 раза больше (поправочный коэффициент – β, отражающий превышение расходов  $CL_H$  над  $CL_D$ ).

Неучтенные текущие расходы на здравоохранение в Европе в связи с болезнями, возникающими из-за выбросов углекислого газа ( $CL_H$ ), определяются как

$$(17) \quad C_{LH} = P_L \cdot \alpha \cdot \beta = \frac{t_{LGS} \cdot N_{LGS} + t_{LGW} \cdot N_{LGW} + t_{LGB} \cdot N_{LGB}}{D \cdot \alpha \cdot \beta},$$

$$4,7 \text{ млн долл.} \times 43799 \times 1,07143 = 220,56 \text{ млрд долл.}$$

Далее определяем, сколько удалось сократить расходов на экологию.

Неучтенная сумма нанесенного ущерба экологии ( $CL_E$ ) от выбросов углекислого газа в атмосферу, устраненная с помощью лизинга, рассчитывается следующим образом:

$$(18) \quad C_{LE} = \gamma \cdot t_{LG} = \gamma \cdot (t_{LGS} + t_{LGW} + t_{LGB}),$$

где γ – стоимость ущерба от выбросов одной тонны углекислого газа.

$$125 \text{ долл.} \times 153295 \text{ млн т} = 19,16 \text{ млрд долл.}$$

Суммарное значение, полученное по формулам (17) и (18), составляет 239,72 млрд долл.

Таблица 5.

**Эффект от применения лизинга в возобновляемой энергетике Европы**

Период	Сокращение выбросов CO <sub>2</sub> нарастающим итогом по годам, за счет объектов, млн т				Количество сохраненных жизней, человек	Стоимостная оценка в млрд долл. расходов на:		
	солнечная энергия	ветряная энергия	энергия биомассы, малой гидроэнергетики	итого		здравоохранение	предотвращение экологического ущерба	итого
2009–2017	127906	18040	7349	153295	43799	220,56	19,16	239,72

Следует принять во внимание, что использование ископаемых источников энергии влечет за собой выбросы в атмосферу не только CO<sub>2</sub>, но и иных вредных веществ, например, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и др. Полагаю, что реальная социально-экономическая эффективность лизинга за счет учета всех вредных веществ увеличится, как минимум, на 12–15%. В таком случае количество сохраненных жизней в Европе с помощью лизинга превысило за девять лет 50 тыс. человек, а стоимость расходов на здравоохранение, связанных с сокращением выбросов вредных веществ в атмосферу и устранением экологического ущерба, нанесенного окружающей среде, увеличилось до 275 млрд долл.

## Перспективы применения лизинга в возобновляемой энергетике для России

Российскому лизингу тридцать лет. За этот период он сумел убедительно доказать свою состоятельность. Лизинг может оказаться полезным и для возобновляемой энергетики.

В России накоплен определенный опыт проектирования и реализации инвестиционных лизинговых проектов в энергетическом комплексе. Обобщение практики позволяет выявить наиболее сложные обстоятельства, связанные с проведением подобных сделок, их структурированием и последующей реализацией.

На основе данных проводимых нами ежегодных обследований отечественного лизингового рынка определено, что общая стоимость заключенных договоров лизинга в пересчете по текущему курсу в 1999–2017 гг. составляла 356,44 млрд долл. Удельный вес энергетического сектора в этом показателе составил 5,5%. Причем 2% приходится на проекты в гидроэнергетике, т.е. 7 млрд долл. Основными в этом сегменте рынка были гидравлические турбины и гидрогенераторы, предназначенные для Жигулевской, Волжской, Бурейской гидроэлектростанций. С точки зрения существа вопроса – это объекты возобновляемой энергетики. Вместе с тем во многих источниках устанавливают ограничения по мощности станций, относящихся к возобновляемой энергетике, в 10–25–50 МВт. Количественная оценка может иметь определенное значение, но не принципиальное. Для лизинга важна схема реализации инвестиционного проекта и финансовый механизм, обеспечивающий достижение намеченной цели.

Целесообразно обособленно рассматривать лизинг объектов возобновляемой энергетики для крупномасштабного и среднего по размерам производства и лизинг этих объектов для домохозяйств и малого бизнеса. Это разные по направленности и условиям виды бизнеса. Они имеют значимую специфику:

- крупные объекты возобновляемой энергетики часто являются недвижимостью, а небольшие – движимым имуществом;
- существенно отличаются периоды амортизации имущества, сроки сопутствующих договоров, например, на подачу электроэнергии;
- большое различие в продолжительности инвестиционных периодов;
- имущество небольших энергетических станций обладает более высокой ликвидностью, его легче демонтировать и изъять у неисполнительного лизингополучателя при невыполнении им договорных обязательств и передать новому пользователю;
- различными могут быть методы поддержки, предоставления преференций со стороны государства.

В связи с указанными особенностями можно использовать различные виды и бизнес-модели лизинга. Прежде всего, финансовый лизинг, возвратный лизинг, сублизинг, левверидж-лизинг.

Предположим, что в России при использовании модели левверидж-лизинга управляющая компания становится лизингодателем и заключает договор лизинга. За счет собственных средств лизингодатели финансируют 20–30% от первоначальной стоимости имущества. Оставшаяся большая часть средств, необходимых для приобретения актива, привлекается другой группой кредиторов сделки, которыми выступают банки.

Синдицированное кредитование позволяет заемщикам в модели левиредж-лизинга привлечь средства отечественных и зарубежных кредиторов, соразмерные крупномасштабным инвестициям и срокам его реализации, оптимизировать совокупные трансакционные расходы; кредиторам – получить доходы и осуществить распределение кредитных рисков между участниками синдикации.

В Италии реализация инвестиционных проектов с оборудованием для солнечной энергии осуществляется за счет проектного финансирования – 45%, лизинга – 41%, других источников – 14%. Причем применение лизинга целесообразно не только как самостоятельного финансового инструмента, но и в рамках проектного финансирования. В России удельный вес лизинга в общем объеме проектного финансирования составляет порядка 15%. Если эта пропорция характерна и для других стран, то можно полагать, что лизинг является наиболее востребованным механизмом привлечения инвестиций для солнечной энергетики.

В России лизинг в модели проектного финансирования позволяет: осуществить экономию по налогу на имущество; налогу на прибыль; таможенным платежам; региональным и местным налогам; лизингодателю получить обеспечение в виде самого лизингового имущества; лизингополучателю иметь дополнительные услуги на различных этапах проекта; банкам – разделить финансовые риски с лизингодателем; продавцам имущества – получить стабильные и долгосрочные заказы, расширить товаропроводящую сеть; страховщикам – увеличить объемы бизнеса за счет возможности страховать различные виды рисков по проекту.

Вместе с тем следует учесть, что, исходя из нормы п. 223 международного стандарта Базель II [Международная конвергенция измерения капитала и стандартов капитала: уточненные рамочные подходы, 2004], суда, самолеты, автопарки (потенциальные ширококомасштабные потребители ВИЭ) относятся не к проектному финансированию, а к объектному финансированию, у которых могут быть несколько иные критерии и условия реализации.

В ситуации возникновения риска первоначальной недооценки эффективности проекта резонно намерение увеличить масштаб участия в нем. Это означает, что лизинговой компании и другим участникам проекта целесообразно использовать встроенные реальные опционы, например, опционы роста, т.е. применить опционы по расширению (усовершенствованию) проекта. Имеется в виду, что используется опцион по расширению проекта в случае, если выяснится, что проект окажется более успешным по сравнению с первоначально определенными параметрами. Этот опцион позволяет лизингодателю увеличить масштабы участия в проекте. Могут использоваться опцион на выход из проекта и дальнейших финансовых вложений, опцион на отсрочку входа в проект. Таким образом, реальные опционы способствуют участникам проекта гибко реагировать на изменяющиеся условия его реализации.

## **Выводы**

Представленные в статье результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что развитие возобновляемой энергетики в мире осуществлялось не за счет, а с помощью субсидий. Однако реалии таковы, что имеет место превышение субсидий углево-

дородных поколений над аналогичными предпочтениями в возобновляемую энергетику более чем в 40 раз.

Полезным для преодоления стереотипов ВИЭ может стать лизинг. Социально-экономическая эффективность лизинга в Европе за короткий срок обеспечила сохранение жизни более 50 тыс. жителей, а стоимость расходов на здравоохранение, связанных с выбросами вредных веществ в атмосферу и устранением экологического ущерба, нанесенного окружающей среде, достигло 275 млрд долл.

Исследование убеждает в целесообразности применения в ВИЭ моделей лизинга, возвратного лизинга, финансового лизинга, лизинга в рамках проектного финансирования.

Возобновляемая энергетика – это новый вызов российскому лизингу. Он может стать основной точкой роста для этой генерации. Доля лизинга для возобновляемой энергетики в Италии – 8%, в Бельгии – 7%, в США – 6%. Эти значения могут служить ориентиром наличия в России благополучного тренда развития лизинга в ВИЭ на 5 лет с ежегодным ростом на 1 процентный пункт.

За счет своевременного развития ВИЭ Россия может занять достойное место в будущей структуре мирового энергобаланса. В нашей стране большие запасы нефти, газа, угля. В ближайшей перспективе их следует в большей степени использовать как сырье для промышленности и как стратегический резерв энергетики.

\* \*  
\*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Авалиани С., Голуб А., Дудек Д., Струкова Е., Сафонов Г., Сапаров М.* Дополнительные выгоды от снижения выбросов парниковых газов в России // Жизнь в атмосфере парниковых газов. Информационно-аналитический бюллетень. Институт консалтинга экологических проектов, 2009. (<http://eco-project.org/upload/2009/life-gaz.pdf>)

*Алферов Ж.И.* Интервью. Издательство «Свободная пресса», 2010. (svpressa.ru.h2 class=).

*Выгон Г., Былкин А., Белова М., Колбикова Е.* Развитие технологий в автотранспорте: близок ли пик потребления нефти? // VYGON Consulting. 2016. Октябрь. ([http://vygon.consulting/upload/iblock/a09/vygon\\_consulting\\_oil\\_demand\\_2016\\_interactive.pdf](http://vygon.consulting/upload/iblock/a09/vygon_consulting_oil_demand_2016_interactive.pdf))

*Газман В.Д.* Лизинг недвижимости. М.: Изд. дом ВШЭ, 2016.

*Газман В.Д.* Неординарный лизинг. М.: Изд. дом ВШЭ, 2014.

*Газман В.Д.* Преодоление стереотипов, связанных с возобновляемой энергетикой // Вопросы экономики. 2019. № 4.

*Ергин Д.* В поисках энергии: Ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики / пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2017.

Китай на «зеленом» пути // РБК+. 2017. 25 мая. Выпуск № 2. (<http://www.rbplus.ru/news/59212d847a8aa96b2c9050bb>).

Международная конвергенция измерения капитала и стандартов капитала: уточненные рамочные подходы. Базель: Банк международных расчетов (Базельский комитет по банковскому надзору), 2004.

*Медведев П.В.* Оценка экологической и социальной эффективности инфраструктурных проектов в обеспечении экономической безопасности: автореферат дисс. на соискание ученой степени

кандидата экономических наук. М., ФГБУН «Институт проблем рынка Российской академии наук», 2016.

Мелкая пыль, большая цена // Угольный атлас 2016. Ископаемое топливо в цифрах и фактах / гл. ред. Гролль Ш., ред. русс. изд.: В. Сливяк. Берлин и Друзья земли [FOEI], Лондон. Фонд имени Генриха Белля, 2016. ([http://ru.boell.org/sites/default/files/coalatlas\\_rus\\_web.pdf](http://ru.boell.org/sites/default/files/coalatlas_rus_web.pdf)).

Плата за выбросы парниковых газов по странам мира, 14.10.2016, сайт Института комплексных стратегических исследований. (<https://icss.ru/ekonomicheskaya-politika/ekologiya/plata-za-vyibrosyi-parnikovyx-gazov-po-stranam-mira>).

Политика субсидирования ТЭК в России и странах мира при снижении цен на энергоносители. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, март 2015. ([http://www.ccs.ru/system/system/archives/Novosty/Material\\_k\\_obsuzdeniju\\_Subsidii\\_TEK.pdf](http://www.ccs.ru/system/system/archives/Novosty/Material_k_obsuzdeniju_Subsidii_TEK.pdf)).

*Сидорович В.* Мировая энергетическая революция: Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир. М.: Альпина Паблишер, 2015.

*Стаханова А.* С дымком: Китай решил делать деньги из воздуха // Lenta.ru. 2017. (<https://lenta.ru/articles/2017/12/22/china/>).

*Федоров К.* Сокращение выбросов CO<sub>2</sub> принесет Китаю 339 млрд долл. 2018. ([https://medium.com/hightech\\_plus/сокращение-выбросов-co2-принесет-китаю-339-млрд-dc2700508001](https://medium.com/hightech_plus/сокращение-выбросов-co2-принесет-китаю-339-млрд-dc2700508001)).

*Штеффенс У.* Максимум отдачи при минимуме затрат: новый рекорд снижения цен на ВИЭ, 2017. (<http://renewnews.ru/makcimum-otdachi-pri-minimume-zatrat-novoyj-record-snizheniya-tsen-na-vie/>).

BP Statistical Review of World Energy 2018. 67<sup>th</sup> ed. (<http://bp-stats-review-2018-full-report>).

*Bucyte J.* A Look at the European Leasing Market in 2016 and Beyond // World Leasing Yearbook 2018 / ed. by L. Paul. London: Euromoney Institutional Investor Publication, 2018. Iss. 39.

*Candia G.* Italy. Market Review // World Leasing Yearbook – 2014 / ed. by L. Paul. London: Euromoney Institutional Investor Publication, 2014. P. 286–298.

Capitalizing on China's Renewable Energy Opportunities. Ernst&Young (China) Advisory, 2017. (<http://www.ey.com/Publication/VWLUAssets/Ry-white-paper-renewable-energy-financing-in-China-en-26dec/%24FILE/EY-white-paper-renewable-energy-financing-in-China-en-26dec.pdf>).

*Coady D., Parry I., Sears L., Shang B.* How Large Are Global Energy Subsidies?: IMF Working Papers, WP/15/105. International Monetary Fund, 2015.

*Dvorak P.* Making a Case for the Production Tax Credit, 2014. (<http://www.windpowerengineering.com/business-news-projects/making-case-production-tax-credit.pdf>).

*Gross D.* The Miracle of SolaryCity. 2015. 7 August. ([www.slate.com/articles/business/the\\_juice/2015/07/solarcity\\_the\\_company\\_didn\\_t\\_invent\\_the\\_solar\\_panel\\_but\\_it\\_invented\\_something](http://www.slate.com/articles/business/the_juice/2015/07/solarcity_the_company_didn_t_invent_the_solar_panel_but_it_invented_something)).

*Marks A., Frederick A.* How Leasing Can Maximize Benefits in Wind Power Project Financings // Law Journal Newsletters – Equipment Leasing Newsletter. 2011. Vol. 30. № 4. May.

*Mendelsohn M., Feldman D.* Financing U.S. Renewable Energy Projects Through Public Capital Vehicles: Qualitative and Quantitative Benefits. Colorado: National Renewable Energy Laboratory, 2013.

*Mintz L.* Renewable Energy Project Finance in the U.S. An Overview and Midterm Outlook, 2011.

*Moran S.M., Chase L.A.* Renewable Structures: Choices and Challenges. Wilson Sonsini Goodric & Rosati, 2015. ([www.wsgr.com/.../choices-and-challenges-0415.pdf](http://www.wsgr.com/.../choices-and-challenges-0415.pdf)).

New Energy Outlook 2017 // Bloomberg New Energy Finance. 2017. June 15. (<https://about.bnef.com/new-energy-outlook/>).

*Ooghe A-M.* Belgium. Market Review // World Leasing Yearbook – 2015 / ed. by L. Paul. London: Euromoney Institutional Investor Publication, 2015.

*Palazzo B.* Renewable Energy in Italy. ([www.eniscuola.net/en/2016/02/24/renewable-energy-in-italy/](http://www.eniscuola.net/en/2016/02/24/renewable-energy-in-italy/)).

«Photovoltaic+» Multi-model Works Well CMIG is Praised for Innovative Poverty Relief Project. 2016. April 28. (<https://www.cm-inv.com/en/companyNews/763.htm>).

Renewables 2018 Global Status Report. ([http://2018\\_FullReport\\_web\\_final\\_1](http://2018_FullReport_web_final_1)).

*Sarad V., Morton T., Berry A.* Production Tax Credit – 5 Things to Know about the Extension of the ITC/PTC – 2016. (<http://www.windpowerengineering.com/policy/five-things-you-need-to-know-about-the-ITC/PTC.pdf>).

*Tapsikova J.* World Leasing Yearbook 2015 / ed. by L. Paul. Iss. 36. London: Euromoney Institutional Investor Publication, 2015.

*Zhang S.* Innovative Business Models and Financing Mechanisms for Distributed Solar Photovoltaic (DSPV) Deployment in China. Ch. 6. Financing Renewable Energy Development in East Asia Summit Countries a Primer of Effective Policy Instruments / ed. by S. Kimura, Y. Chang, Y. Li. Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA), 2015. ([http://www.eria.org/RPR\\_FY2014\\_No.27\\_Chapter\\_6.pdf](http://www.eria.org/RPR_FY2014_No.27_Chapter_6.pdf)).

World Energy Outlook 2018. International Energy Agency, 2018.

*Wurtenberger L., Bleyl J.W., Menkveed M., Vethman P., Tilburg X. van* Leasing of Renewable Energy Equipment // Business Model for Renewable Energy in the Built Environment. Energy Research Center of the Netherlands, 2012. April. P. 74–79. ([www.iea-ret.d.org/wp-content/uploads/2012/04/RI-BIZZ-final-report.pdf](http://www.iea-ret.d.org/wp-content/uploads/2012/04/RI-BIZZ-final-report.pdf)).

## Socio-economic Efficiency of the Leasing in Renewable Energy

Victor Gazman

National Research University Higher School of Economics,  
20, Myasnitskaya st., Moscow, 101000, Russian Federation.  
E-mail: garantinv@bk.ru

Economic, technological, ecological changes significantly adjust structure of power. Based on a regression analysis on 215 projects, solar and wind energy is defined of density of the relationship between factors influencing the investment (construction time and power stations, the number of households, that received electricity, emission of carbon gas power plants location-on land, offshore). As a result of the determined significance per kilowatt capacity input; reduction of gas emissions per kilowatt; decrease due to the investments of the emission of one ton of CO<sub>2</sub>. Based on a comparison of actual data refuted the prevailing stereotype and proved that the subsidies per ton of oil equivalent consumption of fossil energy sources exceed renewable energy grant. Leasing, being one of the most complex financial instruments, successfully established itself in many sectors of the economy. The article presents a new methodology for determining the socio-economic efficiency of leasing in renewable energy. Leasing renewable energy statistics is generated in Europe and the calculations saved lives, spending on health and the environment related to the replacement of fossil energy with renewable sources and emissions into the atmosphere harmful substances. Used in article database includes data on renewable energy projects; analytical and statistical reports BP Statistical Review of World Energy; Renewables Global Status Report (REN21); Bloomberg New Energy Finance – New Energy Outlook; World Leasing Yearbook; Leaseurope Annual Reports; International Energy Agency; the results of the authors' surveys of the leasing market in Russia.

**Key words:** renewable and fossil energy sources; subsidies; investment; power; energy; CO<sub>2</sub>; saved life unaccounted expenditures on health; environmental damage; leveraged-leasing; syndicated loans; sale-leaseback; project financing; social-economic benefits of leasing.

**JEL Classification:** G21; G23; G24; G32; O16; Q20; Q35; Q42; Q57.

\* \*  
\*

### References

Avaliani S., Golub A., Dudek D., Strukova E., Safonov G., Saporov M. (2009) Dopolnitel'nye vygody ot snizheniya vybrosov parnikovyyh gazov v Rossii [Additional Benefits of Reducing Greenhouse Gas Emissions in Russia]. Information-analytical Bulletin. *Life in the Atmosphere of Greenhouse Gases*. Institute for Environmental Projects Consulting. Available at: <http://eco-project.org/upload/2009/life-gaz.pdf>.



- Alferov Z.I. (2010) Interv'yu [Interview]. *Free Press*. Available at: svpressa.ru.h2 class=.
- Vygon G., Bylkin A., Belova M., Kolbikova E. (2016) Razvitie tekhnologij v avtotransporte: blizok li pik potrebleniya nefiti? [Development of Technology in Cars: Close Whether Peak Oil Consumption?]. *VYGON Consulting*. October. Available at: [http://vygon.consulting/upload/iblock/a09/vygon\\_consulting\\_oil\\_demand\\_2016\\_interactive.pdf](http://vygon.consulting/upload/iblock/a09/vygon_consulting_oil_demand_2016_interactive.pdf)
- Gazman V.D (2016) *Lizing nedvizhimosti* [Leasing of Real Estate]. Moscow: The Publishing House of the Higher School of Economics.
- Gazman V.D (2014) *Neordinarnyj lizing* [Innovative Leasing]. Moscow: The Publishing House of the Higher School of Economics.
- Gazman V.D (2019) Preodolenie stereotipov, svyazannyh s vozobnovlyaemoj ehnergetikoj [Overcoming the Stereotypes Associated with Renewable Energy]. *Voprosy Ekonomiki*, 4.
- Ergin D. (2017) *V poiskah ehnergii: Resursnye vojny, novye tekhnologii i budushchee ehnergetiki* [Energy Quest: Resource Wars, New Technologies and the Future of Energy]. Moscow: Alpina Publisher.
- Kitaj na «zelenom» puti [China at the «Green» Way] (2017) *PEK+*. 25 May. Iss. 2. Available at: <http://www.rbcpplus.ru/news/59212d847a8aa96b2c9050bb>.
- Mezhdunarodnaya konvergenciya izmereniya kapitala i standartov kapitala: utochnennye ramochnye podhody* (2004) [International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework Approaches]. Basel: The Bank for International Settlements (Basel Committee on Banking Supervision).
- Medvedev P.V. (2016) *Ocenka ehkologicheskoy i social'noj ehffektivnosti infrastrukturyh proektov v obespechenii ehkonomicheskoy bezopasnosti*. [Environmental and Social Assessment of the Effectiveness of Infrastructure Projects in Providing Economic Security]. (PhD Thesis). Moscow: FGBUN «Market Economy Institute of the Russian Academy of Sciences».
- Groll Sh. (ed.) (2016) *Melkaya pyl', bol'shaya cena* [Fine Dust, Great Price]. *Ugol'nyj atlas 2016. Iskopaemoe toplivo v cifrah i faktah* [Carbon Atlas 2016. Fossil Fuels Facts and Figures] (ed. Russian edition: Slivjak – Heinrich Böll Foundation in Berlin and Friends of the Earth [FOEI]), London. Available at: [http://ru.boell.org/sites/default/files/coalatlas\\_rus\\_web.pdf](http://ru.boell.org/sites/default/files/coalatlas_rus_web.pdf).
- Plata za vybrosy parnikovyh gazov po stranam mira* (2016) [Charges for Emissions of Greenhouse Gases Worldwide]. Institute of Integrated Strategic Research. Available at: <https://icss.ru/ekonomicheskaya-politika/ekologiya/plata-za-vybrosyi-parnikovyyx-gazov-po-stranam-mira>.
- Politika subsidirovaniya TEHK v Rossii i stranah mira pri snizhenii cen na ehnergonositeli* (2015) [The Policy of Subsidies for Oil and Gas in Russia and Countries of the World at Lower Energy Prices], Centre of the Government of the Russian Federation, March. Available at: [http://www.ccg.ru/system/system/archives/Novosty/Material\\_k\\_obsuzdeniju\\_Subsidii\\_TEK.pdf](http://www.ccg.ru/system/system/archives/Novosty/Material_k_obsuzdeniju_Subsidii_TEK.pdf).
- Sidorovich V. (2015) *Mirovaya ehnergeticheskaya revolyuciya: Kak vozobnovlyaemye istochniki ehnergii izmenyat nash mir* [Global Energy Revolution: How Renewable Energy Sources Will Change Our World], Moscow: Alpina Publisher.
- Stahanova A. (2017) S dymkom: Kitaj reshil delat' den'gi iz vozduha [With Smoke: China Has Decided to Make Money Out of Thin Air]. *Lenta.ru*. Available at: <https://lenta.ru/articles/2017/12/22/china/>.
- Fedorov K. (2018) *Sokrashchenie vybrosov SO2 prineset Kitayu 339 mlrd doll.* [Reduction of CO<sub>2</sub> Emissions Will Bring China \$339 Billion]. Available at: [https://medium.com/hightech\\_plus/сокращение-выбросов-CO2-принесет-китаю-339-млрд-dc2700508001](https://medium.com/hightech_plus/сокращение-выбросов-CO2-принесет-китаю-339-млрд-dc2700508001).
- Steffens W. (2017) *Maksimum otdachi pri minimume zatrat: novyj rekord snizheniya cen na VIEH* [Maximum Impact with Minimum Cost: New Record Price Reduction on Renewable Energy Sources]. Available at: <http://renewnews.ru/maksimum-otdachi-pri-minimume-zatrat-novoyj-record-snizheniya-tsen-na-vie/>.
- BP Statistical Review of World Energy 2018*. (2018) 67<sup>th</sup> ed. Available at: <http://bp-stats-review-2018-full-report>.
- Bucyte J. (2018) A Look at the European Leasing Market in 2016 and Beyond. *World Leasing Yearbook 2018* (ed. L. Paul), London: Euromoney Institutional Investor Publication, iss. 39.

Candia G. (2014) Italy. Market Review. *World Leasing Yearbook – 2014* (ed. L. Paul), London: Euromoney Institutional Investor Publication, pp. 286–298.

*Capitalizing on China's Renewable Energy Opportunities* (2017) Ernst&Young (China) Advisory, Available at: <http://www.ey.com/Publication/VWLUAssets/Ry-white-paper-renewable-energy-financing-in-China-en-26dec/%24FILE/EY-white-paper-renewable-energy-financing-in-China-en-26dec.pdf>.

Coady D., Parry I., Sears L., Shang B. (2015) *How Large Are Global Energy Subsidies?* IMF Working Papers, WP/15/105. International Monetary Fund.

Dvorak P. (2014) *Making a Case for the Production Tax Credit*. Available at: <http://www.windpowerengineering.com/business-news-projects/making-case-production-tax-credit.pdf>.

Gross D. (2015) *The Miracle of SolarCity*. 7 August. Available at: [www.slate.com/articles/business/the\\_juice/2015/07/solarcity\\_the\\_company\\_didn\\_t\\_invent\\_the\\_solar\\_panel\\_but\\_it\\_invented\\_something](http://www.slate.com/articles/business/the_juice/2015/07/solarcity_the_company_didn_t_invent_the_solar_panel_but_it_invented_something).

Marks A., Frederick A. (2011) How Leasing Can Maximize Benefits in Wind Power Project Financings. *Law Journal Newsletters – Equipment Leasing Newsletter*, 30, 4, May.

Mendelsohn M., Feldman D. (2013) *Financing U.S. Renewable Energy Projects Through Public Capital Vehicles: Qualitative and Quantitative Benefits*. Colorado: National Renewable Energy Laboratory.

Mintz L. (2011) *Renewable Energy Project Finance in the U.S.: An Overview and Midterm Outlook*. Mintz Levin Green Paper.

Moran S.M., Chase L.A. (2015) *Renewable Structures: Choices and Challenges*. Wilson Sonsini Goodric & Rosati. Available at: [www.wsgr.com/.../choices-and-challenges-0415.pdf](http://www.wsgr.com/.../choices-and-challenges-0415.pdf).

New Energy Outlook 2017 (2017) *Bloomberg New Energy Finance*. June 15. Available at: <https://about.bnef.com/new-energy-outlook/>.

Ooghe A-M. (2015) Belgium. Market Review. *World Leasing Yearbook – 2015* (ed. L. Paul), London: Euromoney Institutional Investor Publication.

Palazzo B. (2016) *Renewable Energy in Italy*. Available at: [www.eniscuola.net/en/2016/02/24/renewable-energy-in-italy/](http://www.eniscuola.net/en/2016/02/24/renewable-energy-in-italy/).

«Photovoltaic+» Multi-model Works Well CMIG is Praised for Innovative Poverty Relief Project. (2016). April 28. Available at: <https://www.cm-inv.com/en/companyNews/763.htm>.

*Renewables 2018 Global Status Report*. (2018) Available at: [http://2018\\_FullReport\\_web\\_final\\_1](http://2018_FullReport_web_final_1).

Sarad V., Morton T., Berry A. (2016) *Production Tax Credit – 5 Things to Know about the Extension of the ITC/PTC – 2016*. Available at: <http://www.windpowerengineering.com/policy/five-things-you-need-to-know-about-the-ITC/PTC.pdf>.

Tapsikova J. (2015) *World Leasing Yearbook 2015* (ed. L. Paul), London: Euromoney Institutional Investor Publication, iss. 36.

Zhang S. (2015) *Innovative Business Models and Financing Mechanisms for Distributed Solar Photovoltaic (DSPV) Deployment in China*. Ch. 6. Financing Renewable Energy Development in East Asia Summit Countries a Primer of Effective Policy Instruments (eds. S. Kimura, Y. Chang, Y. Li), Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA). Available at: [http://www.eria.org/RPR\\_FY2014\\_No.27\\_Chapter\\_6.pdf](http://www.eria.org/RPR_FY2014_No.27_Chapter_6.pdf).

*World Energy Outlook 2018* (2018) International Energy Agency.

Wurtenberger L., Bleyl J.W., Menkveed M., Vethman P., Tilburg X. van (2012) Leasing of Renewable Energy Equipment. *Business Model for Renewable Energy in the Built Environment*. Energy Research Center of the Netherlands, April, pp. 74–79. ([www.iea-ret.d.org/wp-content/uploads/2012/04/RI-BIZZ-final-report.pdf](http://www.iea-ret.d.org/wp-content/uploads/2012/04/RI-BIZZ-final-report.pdf)).