

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУБСИДИРОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ*

Светлана Валерьевна РАТНЕР^а, Валерий Викторович ИОСИФОВ^б

^а доктор экономических наук, главный научный сотрудник лаборатории экономической динамики и управления инновациями, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва, Российская Федерация
lanaratner@ipu.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3485-5595>
SPIN-код: 7840-4282

^б кандидат технических наук, доцент кафедры наземного транспорта и механики, Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ), Краснодар, Российская Федерация
iosifov_v@mail.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 3558-0754

* Ответственный автор

История статьи:

Рег. № 359/2022
Получена 28.07.2022
Получена
в доработанном виде
11.08.2022
Одобрена 25.08.2022
Доступна онлайн
29.09.2022

УДК 338.2
JEL: O33, Q42

Ключевые слова:

энергетический
рынок,
субсидирование,
оценка
эффективности,
возобновляемая
энергетика

Аннотация

Предмет. Эффективность субсидирования энергетических технологий.
Цели. Сравнительный анализ методологических подходов к определению и оценке субсидирования энергетических рынков.
Методология. Применялись методы контент-анализа, описательной статистики и сравнительного анализа. Информационной базой исследования послужили аналитические обзоры и базы данных Мирового энергетического агентства (МЭА) и Международного агентства по возобновляемой энергетике (IRENA).
Результаты. Получены оценки уровня субсидирования различных энергетических технологий: углеводородной энергетики, возобновляемой энергетики и атомной энергетики.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2022

Для цитирования: Ратнер С.В., Иосифов В.В. Анализ эффективности субсидирования энергетических технологий // *Финансы и кредит*. — 2022. — Т. 28, № 9. — С. 1932 — 1958.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 20-010-00589 «Разработка методологии и инструментария оценки эффективности вариантов государственной поддержки инновационных транспортных технологий в контексте новой климатической политики России».

Введение

Практически всю современную эпоху энергетики функционирование энергетического сектора было субсидированным, что в большей или меньшей степени искажило рыночные отношения в этой отрасли [1]. Во многих случаях то, что считалось временными субсидиями, сохранилось на долгие десятилетия, потому что энергетическая промышленность активно сопротивлялась их сворачиванию. Дискуссии вокруг субсидий в энергетике часто бывают максимально непрозрачными. Истинные причины необходимости в субсидиях для развития различных энергетических технологий или секторов конечного потребления, их уровень, продолжительность и т.д. часто являются предметом дискуссий ограниченного круга стейкхолдеров. Поэтому оценка уровня субсидий по открытым данным является сложным исследовательским вопросом [2].

Как правило, субсидии возникают либо в результате преднамеренного вмешательства регулятора (государства), либо как непредвиденные последствия определенных политических решений. Кроме того, субсидии могут быть инструментом исправления провалов рынка. Субсидии энергетики сами по себе не являются негативным экономическим явлением, более важен вопрос о том, как и почему они применяются, как они сопряжены с другими приоритетами экономической политики [3].

Энергетические субсидии часто используются для достижения конкретных политических целей, таких как [4]:

- обеспечение доступной энергией домохозяйств с низкими доходами;
- корректировка рынков с учетом недооцененных внешних эффектов;
- стимулирование внедрения новых технологий и снижение их себестоимости;
- снижение зависимости от импорта и увеличение энергетической безопасности;
- создание новых видов экономической деятельности и новых рабочих мест.

Эффективность субсидий бывает достаточно сложно оценить, так как они воздействуют одновременно на разные стороны жизни и функционирования

социума. Например, снижение цен на керосин, используемый для освещения и приготовления пищи беднейшими слоями общества, может быть примером субсидирования для достижения цели обеспечения доступной энергией. В то же время эти субсидии в итоге приводят к негативному влиянию на здоровье населения и на состояние окружающей среды, а также приведут к более высокому потреблению керосина, чем это было бы в случае отсутствия субсидий. Одним из возможных макроэкономических эффектов данной политики может быть негативное влияние на платежный баланс страны в том случае, если топливо необходимо импортировать. Кроме того, эффективность таких субсидий может быть низкой, если субсидируемый керосин потребляют преимущественно домохозяйства со средним достатком. Поэтому более эффективным путем достижения цели могут быть прямые целевые денежные выплаты менее обеспеченным слоям общества, которые не искажают ценовые сигналы для всех [2, 5].

Одновременно с этим субсидии могут быть вполне эффективным инструментом политики, используемым для повышения экономической эффективности в ситуациях «провала рынка». Энергетические рынки редко достигают идеального состояния «рынка совершенной конкуренции», который используют экономисты в качестве эталона для оценки того, является ли государственное вмешательство обоснованным. Поэтому субсидии или другие вмешательства в структуру и/или функционирование рынка могут быть оправданы, если они ведут к повышению экономической эффективности¹. Наиболее частыми случаями провала рынка в энергетической сфере являются ситуации, в которых рыночная концентрация или рыночная власть слишком высоки у одного игрока (например, отсутствие конкуренции, что позволяет производителям поднимать цены выше эффективного рыночного уровня) и ситуации, когда имеются отрицательные внешние эффекты (например, затраты на производство/использование, которые не оплачиваются лицами, ответственными за генерацию таких затрат).

Еще одним вариантом, когда субсидии могут быть оправданными, выступает развитие новой технологии, для которой высок эффект обучения в производстве (Learning-by-Doing), или по другой терминологии — динамический эффект масштаба (Dynamic Economies of Scale). Этот эффект проявляется в том, что себестоимость производства по новой технологии снижается по мере роста кумулятивного объема производства [6].

¹ World Trade Report 2006. WTO, Geneva, 2006; Energy Subsidies: Why, When, and How? Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn. 2009.

В то же время можно привести отрицательные примеры прямого или неявного субсидирования углеводородной энергетики, себестоимость энергии в которой формируется без учета сильных негативных экстерналий, таких как загрязнение окружающей среды, влияние на здоровье человека и опасные климатические изменения. С учетом того, что экономические агенты, производящие данные негативные экстерналии, не платят за них или платят неполную цену, происходит перепроизводство энергии из углеводородных источников. То есть объемы производства углеводородной энергетики превосходят экономический оптимум².

Теоретические аспекты политики субсидирования энергетических рынков/технологий

Проиллюстрируем ситуацию не оптимальности субсидирования на примере. Рассмотрим компанию, производящую электроэнергию путем сжигания углеводородов (уголь, природный газ и др.). Компания производит не только полезную продукцию (энергию), но и негативные экстерналии, бремя которых ложится на плечи других экономических агентов (физлиц или компаний). Кривая предельных издержек компании при пересечении с кривой спроса D дает объем производства $Q_{Private}$ и цену $P_{Private}$ (рис. 1). Однако, если бы негативные экстерналии были учтены в издержках компании, это сдвинуло бы оптимум в точку Q^* , P^* , то есть привело бы к росту цены и снижению объемов производства. Таким образом, учет внешних негативных эффектов в стоимости продукции приводит систему в точку эффективного равновесия.

К сожалению, несмотря на многочисленные попытки формирования системы регулирования энергетического рынка, при которой негативные экстерналии углеводородной энергетики были бы полностью учтены в ее стоимости (например, посредством налогов), этот провал рынка пока что полностью не устранен. Поэтому регуляторы часто используют субсидии для развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ) как альтернативный подход, позволяющий устранить провал рынка. Кроме того, субсидии ВИЭ позволяют индуцировать эффект масштаба производства и эффект обучения в производстве, которые приводят к снижению себестоимости энергии, произведенной на основе этих технологий. Поэтому использование субсидий в данном контексте может рассматриваться как попытка устранения неэффективности рынка [7].

² Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020.

Субсидирование ВИЭ на этапе запуска эффектов масштаба и обучения может рассматриваться как инвестиции в инновации и обучение [8]. Данные субсидии, как правило, носят временный характер и прекращаются по мере достижения технологией коммерческой привлекательности. В современных условиях стоимость солнечной и ветровой генерации во многих странах уже сравнялась со стоимостью генерации традиционных углеводородных электростанций даже несмотря на то, что эти электростанции производят негативные экстерналии, неучтенные в стоимости. Недооцененность негативных экстерналий углеводородной энергетики демонстрирует тот факт, что согласно данным Всемирного Банка, в 2017 г. средняя эффективная ставка налога на выбросы CO₂ составила всего 1 долл. США за тонну³. При такой масштабной недооцененности негативных экстерналий углеводородной энергетики политики ее субсидирования становятся вредными с точки зрения экономики и благосостояния общества и еще больше увеличивают провал рынка (*рис. 2*).

Помимо того, что на сегодняшний день в литературе отсутствуют унифицированные алгоритмы расчета объемов субсидирования энергетики, дополнительной сложностью данного вопроса является расхождение в определениях субсидий. Все это усложняет процесс мониторинга функционирования энергетических рынков [9]. Данный недостаток определенности в терминологии и методиках расчета может исказить прогнозные оценки эффективности субсидий, предлагаемых для конкретных секторов и отраслей в рамках энергетического перехода. Повышение прозрачности в обозначенном вопросе, наоборот, может повысить качество управленческих решений при распределении дефицитных ресурсов на поддержку новых технологий.

Очевидно, что чем шире и проще определение субсидии, тем больше вероятность того, что под него попадают все многочисленные варианты секторальных и макроэкономических программ поддержки. Однако такой подход имеет и недостатки: в каждом конкретном случае решение о том, является ли определенная мера государственной поддержки субсидией, принимается с большой долей субъективизма. Например, Всемирная торговая организация (ВТО) дает следующее определение субсидий: «Финансовая контрибуция правительства или любого другого государственного субъекта на территории страны» и «любая форма регулирования цены, влекущая за собой извлечение выгоды». Это определение часто используется при урегулировании споров по вопросу о том, искажают ли энергетические субсидии торговые отношения. Сильной

³ State and Trends of Carbon Pricing 2019. World Bank Group, Washington, D.C. 2019.

стороной данного определения является его практически всеобщая универсальность. В то же время, несмотря на его популярность, приведенное определение практически никогда не используется основными институтами, осуществляющими субсидии.

Международное энергетическое агентство (МЭА) предлагает следующее определение: «Любое действие правительства, направленное в первую очередь на энергетический сектор, который снижает стоимость производства энергии, повышает цену за энергию, поставляемую производителем, или снижает цену, которую платит потребитель энергии. Применимо как к углеводородной, так и к не углеводородной энергии»⁴. Это определение хорошо работает в случае субсидирования потребителя и применяется совместно с методологическим подходом «разрыв цен». Несмотря на то что данное определение является достаточно широким и включает все виды энергии, оно имеет и свои недостатки. В первую очередь это возможность вольного толкования «справедливой» цены. Также в силу концентрации на потребителе под данное определение может не попасть ряд субсидий, нацеленных на производителя.

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) приводит следующее определение: «Прямые бюджетные трансферты и налоговые льготы, которые прямо или косвенно приносят выгоду для производителя углеводородного топлива относительно других альтернатив»⁵. Это определение часто используется при проведении инвентаризационного анализа как первого шага оценки объемов субсидирования. Очевидным недостатком является то, что определение не распространяется на атомную и возобновляемую энергетику, а также позволяет «не заметить» ценовые субсидии потребителям, особенно в развивающихся странах.

Определение Всемирного банка звучит следующим образом: «Целенаправленные действия правительства, нацеленные на углеводородное топливо, а также электрическую или тепловую энергию, вырабатываемую из углеводородного топлива»⁶. Так же как и предыдущее определение, данная формулировка не распространяется на атомную и возобновляемую энергетику, а потому является односторонней. Следует заметить, что сам Всемирный банк не использует данное определение при проведении расчетов объемов субсидирования энергетики.

⁴ Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020.

⁵ Ibid.

⁶ Ibid.

Международный валютный фонд (МВФ) определяет субсидии следующим образом⁷: «Потребительские субсидии до уплаты налогов возникают, когда цены, уплачиваемые потребителями, включая как фирмы (промежуточное потребление), так и домашние хозяйства (конечное потребление), ниже затрат на поставку, включая транспортные расходы и расходы на распределение. Субсидии производителям возникают, когда цены превышают этот уровень. Потребительские субсидии после уплаты налогов возникают, когда цена, уплачиваемая потребителями, ниже стоимости поставки энергии плюс соответствующий «пигувианский» (или «корректирующий») налог». Данное определение сочетает как методологический подход «разрыв цен», так и инвентаризационный подход, что, несомненно, дает большое преимущество при расчетах объемов субсидий. Кроме того, преимуществом данного определения является учет негативных экстерналий. В качестве недостатка данного определения можно отметить сложность его практического использования, связанную с необходимостью сбора большого количества данных, зачастую не являющихся открытыми.

Все перечисленные определения имеют много общего, но акцентируют внимание на различных аспектах. Поэтому их практическое использование определяется в основном областью деятельности той организации, которая их использует. Европейская комиссия чаще использует определение и подход ОЭСР при расчете субсидий в энергетическом секторе, отмечая при этом, что данный подход имеет и ограничения, некоторые из которых они стремятся смягчать различными способами⁸. Как правило, субсидии трактуются более широко, нежели «государственная помощь», но это позволяет более непосредственно сопоставлять усилия по субсидированию с другими формами поддержки. В то же время, например, Институт зарубежного развития и Европейская сеть климатических действий использовали определение ВТО для расчета субсидий из фискальной поддержки, государственного финансирования и инвестиций и предприятий, находящихся в государственной собственности⁹.

Приведенные определения также различаются тем, какие методы расчета субсидий из них вытекают (например, подход «ценовой разрыв», а не простое суммирование всех денег, выделяемых на различные программы. Их тоже можно разделить на те, которые описывают способы создания или

⁷ Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020.

⁸ Study on Energy Prices, Costs and Subsidies and their Impact on Industry and Households. Trinomics, Rotterdam, 2018.

⁹ Phase-out 2020: Monitoring Europe's Fossil Fuel Subsidies. ODI and CAN Europe, London, 2017.

передачи субсидий (например, ВТО и ОЭСР), или те, которые описывают влияние субсидий на сектор (например, определения МЭА и МВФ). Определение Всемирного банка находится где-то посередине, поскольку касается и механизмов создания субсидий, и указывает на их квалифицирующие эффекты.

Другой важный признак, по которому можно классифицировать субсидии, — это их направленность на производителя или потребителя. Также важно, каким именно образом поддержка осуществляется на практике — через налоговые вычеты, льготы, посредством прямого субсидирования производителя, субсидированием цены топлива и т.д. Практика показывает, что поддержка производителя более характерна для развитых стран, тогда как поддержка потребителя — для развивающихся. В то же время они часто существуют параллельно во многих странах, где с течением времени возникла сложная комбинация субсидий, приносящих пользу различным заинтересованным сторонам различными способами.

Заметим, что различные международные и национальные институты исторически имели разные мотивы для учета и анализа отраслевых субсидий в энергетике. Разница в мотивах может влиять на методологию и фокус анализа субсидий. Например, инвентаризационный подход ОЭСР к анализу субсидий позволяет не только детально понять порядок размера субсидий, но и выделить конкретные политики для реформирования. Такой подход логичен в том контексте, в котором ОЭСР пытается продвигать лучшие политики. Аналогичным образом МЭА исторически оценивает субсидии в рамках построения различных моделей функционирования энергетике. Подход ценового разрыва использует входные данные моделей МЭА для оценки уровня субсидий и выявления тенденции в динамике их роста и распределения во времени. С учетом того, что МЭА, как правило, только информирует своих членов о результатах анализа, оставляя за ними выработку конкретной политики и рекомендаций по реформам, отсутствие детальной информации о том, какая политика является эффективной, а какая нет — несущественный недостаток.

В то же время фундаментальные различия в определении структуры субсидий могут оказывать серьезное воздействие на политику субсидирования. При большом уровне детализации это может быть включение налоговых льгот или их исключение из определения субсидии. Например, во многих странах ЕС пониженный налог на дизель не считается субсидией, тогда как пониженный налог на бензин считается. В других же странах субсидией считаются оба пониженных налога. Тем не менее

наиболее существенные различия имеются по вопросу о том, считать ли неучет негативных экстерналий углеводородной энергетики субсидиями или нет.

Кроме того, недостаток данных часто ограничивает возможности учета всех форм субсидирования. Например, в литературе можно найти лишь несколько попыток монетарного учета таких форм государственной поддержки, как гарантии (по кредитам или концессионные). А между тем льготное финансирование государственного сектора энергетической инфраструктуры экспортно-кредитными агентствами, национальными банками развития и другими финансовыми учреждениями составили в период с 2013 по 2015 г. в среднем 123 млрд долл. США ежегодно, при этом 58% пошло на ископаемое топливо и только 15% — на чистую энергию¹⁰.

Следует также заметить, что объем финансирования еще не определяет уровень субсидий как таковой. Расчет стоимости подобного рода кредитных субсидий требует подробных данных не только о ставке кредита, но и о разнице в условиях кредита по сравнению с рыночными. Этих данных, как правило, нет в открытом доступе, и определение точной контр-фактической рыночной ставки и условий может быть невозможным.

Несмотря на эти проблемы, ОЭСР¹¹ справедливо подчеркивает, что «данные о государственной кредитной поддержке проливают свет на вклад правительства в создание углеродоемкой инфраструктуры и формирование риска нехватки ресурсов. Работа по сбору таких данных позволяет более точно оценить стоимость кредитных инструментов, которые можно рассматривать как опосредованные гранты». Это можно сказать и о таких зонах ответственности государства, как: слабо соблюдаемые экологические нормы; исключения для загрязнителей в природоохранных нормах (например, более высокие пределы выбросов для угольных электростанций); слабое регулирование экологических последствий в конце срока реализации проекта; распространение государственной собственности на части энергетической инфраструктуры с высоким уровнем риска; передача затрат на содержание энергетических объектов в конце жизненного цикла государству. Все эти затраты ложатся бременем на государство, происходит национализация издержек, которая, по сути, равносильна субсидированию.

Все сказанное убедительно свидетельствует о том, что категоризация субсидий очень важна. Одна из наиболее подробных категоризаций

¹⁰Talk Is Cheap: How G20 Governments Are Financing Climate Disaster. OCI (Oil Change International), Washington, DC, 2017.

¹¹OECD Companion to the Inventory of Support Measures to Fossil Fuels 2018. OECD, Paris, 2018.

представлена в работе [10], в которой автор выделяет 17 различных типов субсидий, объединяет их в 5 групп и называет три возможных эффекта их практического применения (*табл. 1*).

Другие виды субсидий, которые не перечислены в *табл. 1*, включают принятие государством на себя расходов на корректирующие действия по решению проблемы загрязнения окружающей среды, вызванные слабым или вовсе отсутствующим соблюдением природоохранных норм.

Что касается методов расчета объемов субсидий, то, как было отмечено, к настоящему времени в литературе представлены следующие¹² [10]:

- оценка конкретной программы — инвентаризационный подход, при котором источники энергетических субсидий выявлены и количественно определены;
- анализ ценового разрыва — подход, который определяет поддержку производителя поддержку потребителя на основе сравнения фактических цен с референтными ценами;
- оценка общей поддержки — объединяет оценки поддержки производителя и потребителя на основе совместного применения двух указанных подходов.

Заметим, что включение или невключение в расчеты затрат на устранение негативных внешних эффектов является не классификационным признаком какого-либо метода расчета объемов субсидий, а, скорее, проблемой самого определения понятия субсидии.

Оценки объемов субсидирования ВИЭ

За последние годы было выполнено несколько интересных исследований по расчету уровня субсидий ВИЭ, как на глобальном, так и на региональном уровнях¹³. Кроме того, можно отметить исследования на национальном уровне, выполненные Международным Институтом по устойчивому развитию (International Institute for Sustainable Development). Среди них

¹² Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020.

¹³ Study on Energy Prices, Costs and Subsidies and their Impact on Industry and Households. Trinomics, Rotterdam, 2018; Phase-out 2020: Monitoring Europe's Fossil Fuel Subsidies. ODI and CAN Europe, London, 2017; Federal Support for the Development, Production, and Use of Fuels and Energy Technologies, CBO (Congressional Budget Office), Washington, DC, 2016; The Value of Energy Tax Incentives for Different Types of Energy Resources. CRS, Washington, DC, 2017; 2018 Padilla Report: Costs and Cost Savings for the RPS Program. CPUC, Los Angeles, 2018.

исследование по Германии, выполненное на данных по бонусным тарифам на возобновляемую энергетику; расчеты по Великобритании по данным о сертификатах ВИЭ, льготных тарифах и контрактах на разницу цен; исследование по США по данным о производственных и инвестиционных кредитах на солнечную и ветровую энергетику. В основном все эти исследования применяют либо методологию разрыва цен, либо инвентаризационный анализ.

Исследования по агрегированию оценок уровня субсидий в отдельных странах на сопоставимой основе представлены в литературе мало. Среди них следует отметить работы по каталогизации поддержки возобновляемой электроэнергии с оценками как общих совокупных платежей, так и поддержки по вновь введенным проектам на основе премий над оптовыми ценами в странах Европейского Союза (ЕС). Так, в одной работе¹⁴ проводится обзор субсидий для сектора возобновляемых источников энергии с учетом налоговых расходов, прямых трансфертов и расходов на исследования и разработки. Тем не менее на сегодняшний день, нет общего перечня программ для оценки общего уровня субсидий на обновляемой регулярной основе.

В *табл. 2* представлены оценки IRENA объема субсидий ВИЭ в 2017 г. из различных источников в Китае, Индии, Японии, США и ЕС.

Следует отметить, что эти оценки получены в соответствии с разными определениями и по разным методологиям, поэтому к ним нужно относиться с осторожностью и не использовать для межстрановых сравнений. Тем не менее данные оценки обеспечивают нижнюю границу для оценок объемов субсидирования в мировом масштабе, сравнение с которой может проводиться для обеспечения робастности.

В ЕС поддержка производства возобновляемой энергии обычно предоставляется через бонусные тарифы (Feed-in Premiums), зеленые сертификаты (GC) и инвестиционные гранты. Полная поддержка возобновляемых источников генерации электроэнергии в 2015 г. оценивалась примерно в 71 млрд долл. США¹⁵, из них в Германии — около 26 млрд долл. США, Италии — около 13 млрд долл. США, Великобритании и Испании — по 6 млрд долл. США¹⁶. Общий объем субсидий немного

¹⁴ Study on Energy Prices, Costs and Subsidies and Their Impact on Industry and Households. Trinomics, Rotterdam, 2018.

¹⁵ Study on Energy Prices, Costs and Subsidies and Their Impact on Industry and Households. Trinomics, Rotterdam, 2018.

¹⁶ The Value of Energy Tax Incentives for Different Types of Energy Resources. CRS, Washington, DC, 2017.

возрос в 2016 г., а в 2017 г. составил уже 78 млрд долл. США по оценкам IRENA. Каких-либо оценок субсидий ЕС в секторе биотоплива в литературе нет, но анализ ценового разрыва показывает, что в 2017 г. они могли составлять 11–12 млрд долл. США.

Китай стал важной глобальной движущей силой развития производства возобновляемой энергии и уже в 2017 г. достиг установленной мощности 619 ГВт¹⁷. В Китае солнечные фотоэлектрические и ветровые станции получают значительную выгоду также благодаря бонусным тарифам. Надбавка к референтной цене в рамках этих тарифов в 2017 г. составляла около 0,019 юаней/кВт·ч, что позволяет оценить объем субсидий на производство возобновляемой энергии в размере около 15 млрд долл. США. Использование этанола и биодизеля в Китае в 2017 г. был достаточно скромным, около 3 млрд л этанола и 0,3 млрд л биодизеля¹⁸, что позволяет оценить субсидии в размере 0,4 млрд долл. США. Однако это приблизительная оценка, если учитывать тот факт, что производственные затраты по мере роста масштаба отрасли снижаются [11].

Япония, стремящаяся уменьшить свою зависимость от импорта ископаемого топлива, также поддерживает развитие ВИЭ (в первую очередь солнечных фотоэлектрических систем) через бонусные тарифы. В 2017 г. работа схемы бонусных тарифов потребовала 19 млрд долл. США с учетом административных расходов и за вычетом затрат на топливо, которое было сэкономлено¹⁹. Потребление этанола в Японии в 2017 г. составило около 0,9 млрд л, биодизеля — около 0,01 млрд л²⁰, что позволяет оценить ценовой разрыв в 0,3 млрд долл. США.

США периодически публикует данные об объемах федеральных налоговых льгот, предусмотренных в рамках конкретных программ. Согласно опубликованным данным в 2017 г. на освоение технологий производства возобновляемой энергии было выделено субсидирование в объеме около 6,7 млрд долл. В эту сумму вошли как постоянные налоговые кредиты для производителей, так и разовые инвестиционные налоговые льготы, в том числе инвестиционный налоговый кредит (ИТС) для солнечной энергетики. В 2015 г. субсидии ВИЭ составили около 3,3 млрд долл. США, а в 2016 г. они возросли до 6,2 млрд долл. США за счет почти удвоения объемов

¹⁷ Renewable Power Generation Costs in 2018. IRENA (International Renewable Energy Agency), Abu Dhabi, 2018.

¹⁸ Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020.

¹⁹ Ibid.

²⁰ Ibid.

инсталляции солнечных фотоэлектрических систем²¹. Кроме того, так как некоторые объекты ВИЭ по Закону об реинвестировании 2009 г. могли получить денежные гранты вместо налоговых кредитов, общую сумму субсидий в 2015 г. некоторые источники оценивают в 4,8-5,4 млрд долл. США.

Данные по субсидиям бюджетов штатов, к сожалению, недоступны. Можно сделать некоторые оценки объемов субсидирования по таким продвинутым в смысле внедрения ВИЭ штатам, как, например, Калифорния. По программе этого штата (Renewable Portfolio Standards) цена на электроэнергию ВИЭ несколько ниже, чем референтная рыночная, что говорит о наличии субсидирования спроса²². И это только один из примеров скрытого субсидирования. Поэтому полученные по США оценки объемов субсидирования (табл. 2), скорее всего, являются нижним порогом. Именно поэтому оценки объемов субсидирования ВИЭ, выполненные Международным энергетическим Агентством по методологии ценового разрыва, существенно выше оценок IRENA (примерно на 13 млрд долл. США).

В разрезе по технологиям солнечная фотоэлектрическая энергетика в 2017 г. была наиболее субсидируемым сектором возобновляемой энергетики: 48% всего объема субсидий, что составляет 60,8 млрд долл. США. Вторым наиболее субсидируемым сектором является сектор наземной ветровой энергетики (25% или 31,6 млрд долл. США), далее — сектор биоэнергетики (17% или 21,9 млрд долл. США) и сектор офшорной ветровой энергетики (5% или 6,6 млрд долл. США).

Оценки объемов субсидирования углеводородной энергетики

Как уже отмечалось в предыдущих пунктах настоящей статьи, в силу различного понимания субсидий и использования разных методологий их расчета, могут возникать существенные расхождения в оценках объемов субсидий. Например, согласно оценкам Международного валютного фонда, объемы субсидии углеводородной энергетики в 2015 г. составили 4,9 трлн долл. США, что эквивалентно 6,3% мирового ВВП, а в 2017 г. достигли показателя 5,3 трлн долл. США. Заметим, что методика расчета объемов субсидий, используемая МВА, базируется на подходе, учитывающем внешние эффекты, такие как воздействие на климат и здоровье²³ [3, 4]. В то

²¹ The Value of Energy Tax Incentives for Different Types of Energy Resources. CRS, Washington, DC, 2017; 2018 Padilla Report: Costs and Cost Savings for the RPS Program. CPUC, Los Angeles, 2018.

²² Ibid.

²³ 2018 Padilla Report: Costs and Cost Savings for the RPS Program. CPUC, Los Angeles, 2018.

же время МЭА использует метод ценового разрыва и оценивает субсидии углеводородной энергетики в 317 млрд долл. США в 2015 г., в 276 млрд долл. США — в 2016 г., в 319 млрд долл. США — в 2017 г. и в 427 млрд долл. США — в 2018 г.²⁴ Колебания в объемах объясняются, в основном, ценовыми изменениями, но, кроме того, еще и результатами некоторых структурных реформ. Тем временем ОЭСР использует третий, основанный на изучении результатов работы отдельных программ — от налоговых льгот до финансовой поддержки компаний, работающих на углеводородном топливе, которым компенсируют отставание цены от рыночных показателей. В результате ОЭСР получила оценки объемов субсидирования углеводородной энергетики в 143 млрд долл. США в 2017 г.²⁵

ОЭСР и МЭА также провели совместное исследование по субсидированию углеводородной энергетики, но без учета поддержки электроэнергетического сектора. Их оценка общей суммы субсидии была получена на основе применения комбинированного подхода (инвентаризационный анализ и анализ ценового разрыва) с исключением дублирования и составила 347 млрд долл. США в 2017 г. Однако в этой оценке по-прежнему не учтен ряд налоговых льгот в США²⁶.

Следует отметить, что все четыре упомянутых исследования имеют разный географический охват и методики расчета (*табл. 3*). Несмотря на широкий разброс оценок, можно однозначно сказать, что их объем является очень большим и обладает потенциалом искажения рыночных сигналов.

В 2020 г. Международное агентство по возобновляемой энергетике (IRENA) провело дополнительное исследование в целях оценки объемов субсидирования углеводородной энергетики в мировом масштабе. Исследование дополнило оценки ОЭСР и МЭА, включив в расчеты налоговые льготы на топливо, которые не учитывались в исследованиях ОЭСР, а также субсидирование цен на электричество, произведенное из углеводородных источников. Исследование было проведено по 67 странам на основе каталога программ ОЭСР. Согласно полученным оценкам, общий объем субсидий составил в 2017 г. порядка 447 млрд долл. США, из которых около половины составляют субсидии на моторное топливо (*рис. 3*).

²⁴ World Energy Outlook, IEA/OECD, Paris, 2019.

²⁵ Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020.

²⁶ The Value of Energy Tax Incentives for Different Types of Energy Resources. CRS, Washington, DC, 2017; 2018 Padilla Report: Costs and Cost Savings for the RPS Program. CPUC, Los Angeles, 2018.

В страновом разрезе наибольшие объемы субсидирования наблюдаются в Иране, Саудовской Аравии, Китае, России и Индии. В Иране и России большая часть субсидий (на исследуемый момент) приходится на газоснабжение, в Саудовской Аравии и Индии — на моторные топлива, в Китае — на электроэнергетику. Динамика объемов субсидирования углеводородной энергетики в России в период с 2010 по 2020 г. представлена на *рис. 4*.

Субсидирование атомной энергетики

Если процессы субсидирования углеводородной энергетики пока что трудно поддаются изучению, то ситуация с субсидированием атомной энергетики еще более запутанная. В отсутствии прямых бюджетных трансферов оценка объема косвенных субсидий в атомную энергетику представляется очень сложной задачей [12]. Согласно одному из немногих открытых источников — отчетам Конгресса США — федеральные налоговые льготы в секторе атомной энергетики составили в 2016 г. 200 млн долл. Еврокомиссия оценивает субсидии действующим атомным электростанциям (которые, в основном, идут на обращение с отходами) в 6 млрд долл. по состоянию на 2016 г. Однако это исследование также включает не все программы поддержки. Имеющиеся данные по Великобритании (атомная электростанция нового поколения Hinkley Point C) о разнице между бонусными и рыночными тарифами позволяют оценить объем субсидий в 1,4 млрд долл. США в год только на одну станцию.

По другим странам информация о субсидировании атомной энергетики полностью отсутствует. Если экстраполировать имеющиеся оценки по США, то можно приблизительно оценить объем субсидирования атомной энергетики в мировом масштабе в пределах от 21 до 169 млрд долл. в год²⁷.

Заключение

Как было показано в работе, выбор определения субсидий и методологии их расчета, а также критерии определения границ инвентаризационного анализа оказывают значительное влияние на оценки объемов субсидий. Однако, опираясь даже на приблизительные оценки объемов субсидирования различных секторов энергетики, мы можем сказать, что объемы субсидирования углеводородной энергетики в мировом масштабе значительно превосходят объемы субсидирования ВИЭ. Это говорит о том,

²⁷ Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020.

что тезис об экономической неэффективности возобновляемой энергетики по сравнению с традиционной является не более, чем мифом, усердно поддерживаемым заинтересованными стейкхолдерами. Несмотря на имеющиеся методологические сложности, исследования, направленные на оценку объемов субсидирования различных секторов энергетики, необходимы для разработки правильной стратегии отказа от неэффективных форм государственной поддержки, в первую очередь, поддержки экологически вредных производств.

Анализ также показывает, что возобновляемые энергетические технологии становятся все более конкурентоспособными по стоимости во многих регионах и на многих рынках, и что энергетический переход может принести значительные экономические выгоды. Новые технологии производства возобновляемой энергии в последние годы развиваются без каких-либо дотаций со стороны правительств и даже вытесняют существующие угольные и атомные электростанции, потому что стоимость их жизненного цикла ниже даже в сравнении с эксплуатационными расходами энергообъектов, построенных по старым технологиям. Поэтому целесообразность энергетического перехода не только с экологической, но и с экономической точки зрения уже не вызывает сомнений.

Таблица 1
Типы субсидий и эффекты их применения

Table 1
Types of subsidies and their effects

Тип субсидий	Эффекты		
	снижает цену производства	повышает цену нежелательного производителя	снижает цену для потребителя
Прямые финансовые трансферы	Гранты производителю. Субсидированные или преференциальные кредиты	—	Гранты потребителю
Привилегированное налогообложение	Скидки или льготы на роялти, налоги с продаж, сборы производителей и тарифы. Инвестиционные налоговые кредиты. Производственные налоговые кредиты. Ускоренная амортизация. Государственные гарантии по кредитам	—	Инвестиционные налоговые кредиты
Ограничения на торговлю	—	Квоты, технические ограничения и торговые эмбарго. Налоги и повышенные тарифы на импорт	—
Услуги, предоставляемые правительством по цене ниже себестоимости	Прямые инвестиции в энергетическую инфраструктуру. Спонсирование исследований и инноваций. Страхование ответственности. Бесплатное хранение топлива и/или отходов. Бесплатная транспортировка	—	—
Регулирование энергетического сектора	Гарантия спроса и обязательства по использованию	Гарантия спроса и обязательства по использованию. Контроль цен. Ограничения на вход на рынок и стандарты	Контроль цен

Источник: [10]

Source: [10]

Таблица 2
Оценки объемов субсидирования ВИЭ в 2017 г.

Table 2
Estimated volumes of RES subsidies in 2017

Страна	Оценки для генерирующего сектора, млрд долл. США	Метод	Оценки по сектору биотоплива, млрд долл. США	Метод
ЕС	78	Инвентаризационный анализ и анализ ценового разрыва	10,9–11,9	Анализ ценового разрыва
Китай	15	Инвентаризационный анализ	0,4	Анализ ценового разрыва
Япония	19	Инвентаризационный анализ	0,2–0,3	Анализ ценового разрыва
США	6,7	Инвентаризационный анализ	14,1	Инвентаризационный анализ и анализ ценового разрыва
Индия	2,2	Анализ ценового разрыва	0,9	Анализ ценового разрыва
Остальной мир	3,6	Анализ ценового разрыва	11,2	Анализ ценового разрыва

Источник: Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

Source: Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

Таблица 3

Оценки международных организаций объемов субсидирования углеводородной энергетики в 2017 г.

Table 3

Estimated volumes of subsidizing the hydrocarbon energy calculated by international organizations in 2017

Организация	Оценка объема субсидирования, млрд долл. США в год	Географический охват	Сектора
МЭА (IEA)	319	42 страны, в основном, не входящие в ОЭСР	Уголь, нефть, газ, поддержка электроэнергетики
ОЭСР (OECD)	143	36 стран ОЭСР, а также Аргентина, Бразилия, Колумбия, Китай, Индия, Индонезия, Россия, ЮАР	Уголь, нефть, газ
МВФ (IMF)	302 до уплаты налогов и 5 039 после уплаты налогов	191	Уголь, нефть, газ, поддержка электроэнергетики
МЭА (IEA)/ ОЭСР (OECD)	347	67	Уголь, нефть, газ

Источник: Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

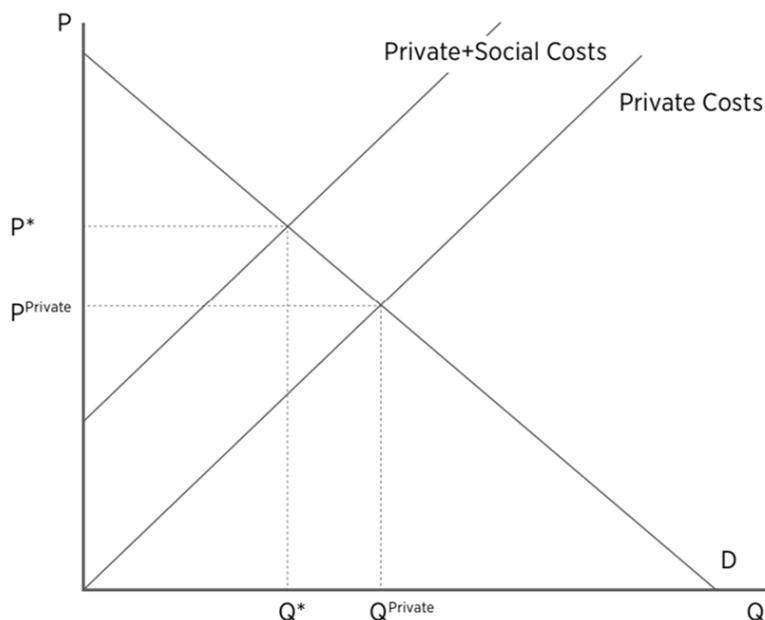
Source: Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

Рисунок 1

Изменение точки эффективного рыночного равновесия при учете социальной цены в стоимости углеводородной энергии

Figure 1

Changes in the point of effective market equilibrium when taking into account the social price in the cost of hydrocarbon energy



Источник: Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

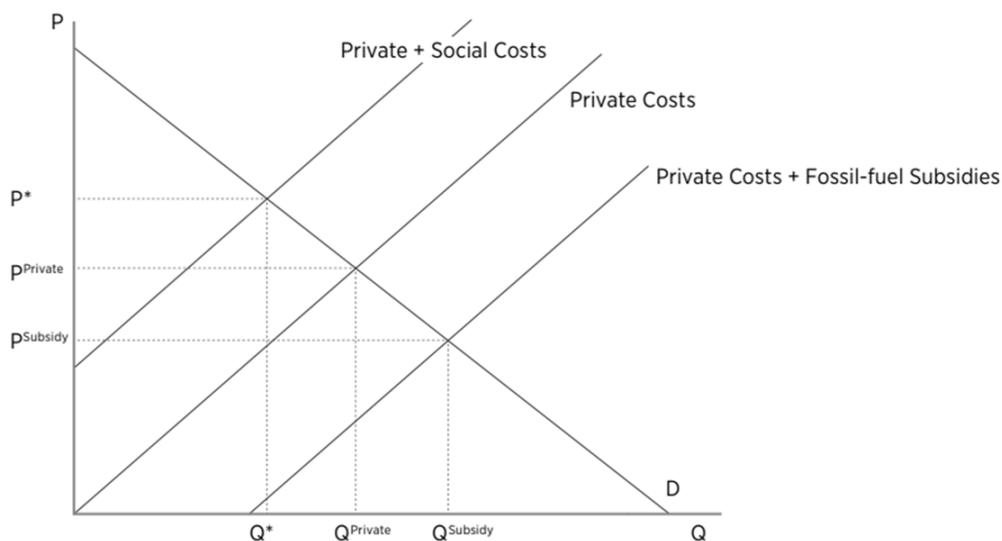
Source: Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

Рисунок 2

Изменение точки эффективного рыночного равновесия при учете социальной цены и субсидий в стоимости углеводородной энергии

Figure 2

Changes in the point of effective market equilibrium when taking into account the social price and subsidies in the cost of hydrocarbon energy

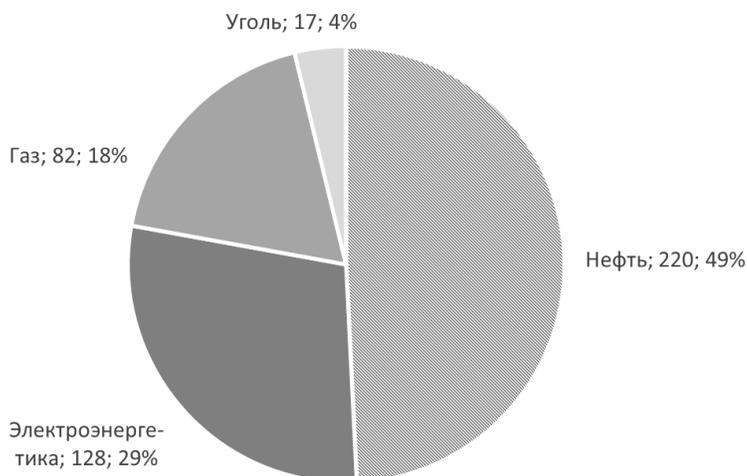


Источник: Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

Source: Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

Рисунок 3
Распределение субсидий углеводородной энергетики по секторам

Figure 3
Allocation of hydrocarbon energy subsidies by sector

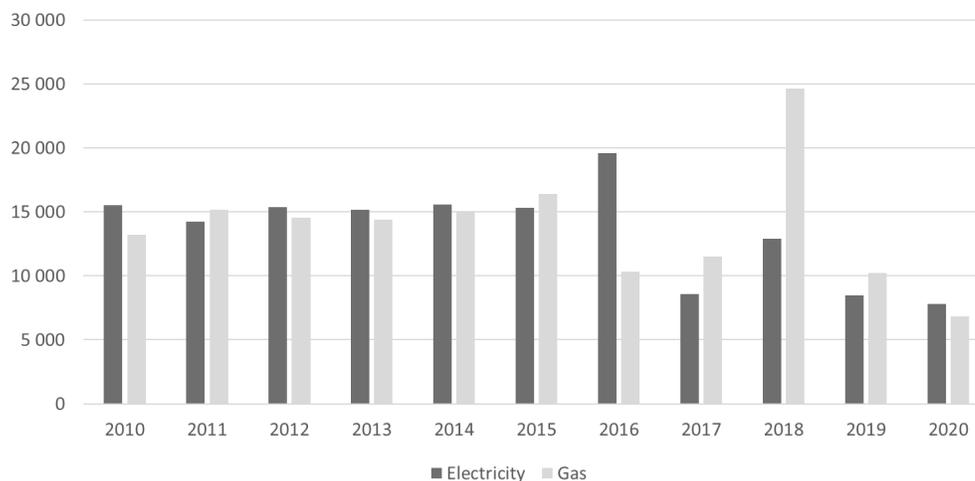


Источник: авторская разработка на основе данных Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

Source: Authoring, based on data from Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

Рисунок 4
Объемы субсидирования углеводородной энергетики в России

Figure 4
Subsidizing the hydrocarbon energy in Russia



Источник: авторская разработка на основе данных Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

Source: Authoring, based on data from Energy Subsidies: Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, 2020

Список литературы

1. *Yau R., Chen G.-H.* Assessing energy subsidy policies in a structural macroeconomic model. *Energy Economics*, 2021, vol. 103, no. 105509. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105509>
2. *Pitt M.M.* Equity, externalities, and energy subsidies: The case of kerosine in Indonesia. *Journal of Development Economics*, 1985, vol. 17, iss. 3, pp. 201–217. URL: [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(85\)90090-2](https://doi.org/10.1016/0304-3878(85)90090-2)
3. *Plante M.* The long-run macroeconomic impacts of fuel subsidies. *Journal of Development Economics*, 2014, vol. 107, pp. 129–143. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2013.11.008>
4. *Li X.-L., Li J., Wang J., Si D.-K.* Trade policy uncertainty, political connection and government subsidy: Evidence from Chinese energy firms. *Energy Economics*, 2021, vol. 99, no. 105272. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105272>
5. *Lam N.L., Pachauri S., Purohit P. et al.* Kerosene subsidies for household lighting in India: what are the impacts? *Environmental Research Letters*, 2016, vol. 11, no. 4. URL: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/4/044014>
6. *Ратнер С.В., Иосифов В.В.* Вопросы экономической целесообразности развития энергетического машиностроения для возобновляемой энергетики в России // Вестник УРФУ. Серия экономика и управление. 2015. Т. 14. № 4. С. 536—552. URL: <https://doi.org/10.15826/vestnik.2015.14.4.031>
7. *Bourgeois C., Giraudet L.-G., Quirion P.* Lump-sum vs. energy-efficiency subsidy recycling of carbon tax revenue in the residential sector: A French assessment. *Ecological Economics*, 2021, vol. 184, 107006. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107006>
8. *Bai Y., Song S., Jiao J., Yang R.* The impacts of government R&D subsidies on green innovation: Evidence from Chinese energy-intensive firms. *Journal of Cleaner Production*, 2019, vol. 233, pp. 819–829. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.107>
9. *Sovacool B.K.* Reviewing, reforming, and rethinking global energy subsidies: Towards a political economy research agenda. *Ecological Economics*, 2017, vol. 135, pp. 150–163. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.12.009>
10. *Skovgaard J.* The devil lies in the definition: Competing approaches to fossil fuel subsidies at the IMF and OECD. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 2017, vol. 17, pp. 341–353. URL: <https://doi.org/10.1007/s10784-017-9355-z>

11. *Lockwood M.* Fossil fuel subsidy reform, rent management and political fragmentation in developing countries. *New Political Economy*, 2015, vol. 20, iss. 4, pp. 475–494. URL: <https://doi.org/10.1080/13563467.2014.923826>
12. *Bialek S., Ünel B.* Efficiency in the wholesale electricity markets: on the role of externalities and subsidies. *Energy Economics*, 2022, vol. 109, 105923. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105923>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF SUBSIDIZING ENERGY TECHNOLOGIES

Svetlana V. RATNER ^{a,*}, Valerii V. IOSIFOV ^b

^a V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
lanaratner@ipu.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3485-5595>

^b Kuban State Technological University (KUBSTU), Krasnodar, Russian Federation
iosifov_v@mail.ru
ORCID: not available

* Corresponding author

Article history:

Article No. 359/2022
Received 28 July 2022
Received in revised form 11 August 2022
Accepted 25 Aug 2022
Available online 29 September 2022

JEL classification:
O33, Q42

Keywords: energy market, subsidizing, efficiency assessment, renewable energy

Abstract

Subject. The article addresses subsidization of energy markets. The underlying causes of the need for subsidies for the development of various energy technologies or end-use sectors, their level, duration, etc. are often a subject of discussion among a limited number of stakeholders. Therefore, estimating the level of open data subsidies is a complex research issue. Furthermore, at present there is a big difference in methodological approaches to determining what constitutes subsidies and how to assess the level of subsidies.

Objectives. The aim of the study is a comparative analysis of methodological approaches to the definition and evaluation of energy market subsidies.

Methods. The study rests on methods of content analysis, descriptive statistics, and comparative analysis.

Results. We employed analytical reviews and databases of the World Energy Agency (IEA) and the International Renewable Energy Agency (IRENA) as the information base of the study. Based on the data, we estimated the level of subsidization of various energy technologies.

Conclusions. The paper presents estimates of the level of subsidies for various energy technologies, i.e. hydrocarbon energy, renewable energy, and nuclear energy.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2022

Please cite this article as: Ratner S.V., Iosifov V.V. Analysis of the Efficiency of Subsidizing Energy Technologies. *Finance and Credit*, 2022, vol. 28, iss. 9, pp. 1932–1958.
<https://doi.org/10.24891/fc.28.9.1932>

References

1. Yau R., Chen G.-H. Assessing energy subsidy policies in a structural macroeconomic model. *Energy Economics*, 2021, vol. 103, no. 105509. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105509>
2. Pitt M.M. Equity, externalities, and energy subsidies: The case of kerosine in Indonesia. *Journal of Development Economics*, 1985, vol. 17, iss. 3, pp. 201–217. URL: [https://doi.org/10.1016/0304-3878\(85\)90090-2](https://doi.org/10.1016/0304-3878(85)90090-2)
3. Plante M. The long-run macroeconomic impacts of fuel subsidies. *Journal of Development Economics*, 2014, vol. 107, pp. 129–143. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2013.11.008>
4. Li X.-L., Li J., Wang J., Si D.-K. Trade policy uncertainty, political connection and government subsidy: Evidence from Chinese energy firms. *Energy Economics*, 2021, vol. 99, no. 105272. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105272>
5. Lam N.L., Pachauri S., Purohit P., et al. Kerosene subsidies for household lighting in India: What are the impacts? *Environmental Research Letters*, 2016, vol. 11, no. 4. URL: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/4/044014>
6. Ratner S.V., Iosifov V.V. [Business feasibility of energy engineering for renewable energy in Russia]. *Vestnik URFU. Seriya: ekonomika i upravlenie = Bulletin of Ural Federal University. Series: Economics and Management*, 2015, vol. 14, no. 4, pp. 536–552. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.15826/vestnik.2015.14.4.031>
7. Bourgeois C., Giraudet L.-G., Quirion P. Lump-sum vs. energy-efficiency subsidy recycling of carbon tax revenue in the residential sector: A French assessment. *Ecological Economics*, 2021, vol. 184, no. 107006. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107006>
8. Bai Y., Song S., Jiao J., Yang R. The impacts of government R&D subsidies on green innovation: Evidence from Chinese energy-intensive firms. *Journal of Cleaner Production*, 2019, vol. 233, pp. 819–829. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.107>
9. Sovacool B.K. Reviewing, reforming, and rethinking global energy subsidies: Towards a political economy research agenda. *Ecological Economics*, 2017, vol. 135, pp. 150–163. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.12.009>

10. Skovgaard J. The devil lies in the definition: Competing approaches to fossil fuel subsidies at the IMF and OECD. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 2017, vol. 17, pp. 341–353. URL: <https://doi.org/10.1007/s10784-017-9355-z>
11. Lockwood M. Fossil fuel subsidy reform, rent management and political fragmentation in developing countries. *New Political Economy*, 2015, vol. 20, iss. 4, pp. 475–494. URL: <https://doi.org/10.1080/13563467.2014.923826>
12. Bialek S., Ünel B. Efficiency in the wholesale electricity markets: On the role of externalities and subsidies. *Energy Economics*, 2022, vol. 109, no. 105923. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105923>

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.