

РОССИЙСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО
Том 19 • Номер 10 • октябрь 2018
ISSN 1994-6937
Russian Journal of Entrepreneurship
издательство Креативная экономика

# Оценка экспортного потенциала топливно-энергетических ресурсов

*Темукуев Т.Б.* [1]

[1] Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Москва, Россия

**АННОТАЦИЯ:**

В статье рассматривается вариант энергетической оценки экспортного потенциала топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) при сложившейся товарной структуре экспорта и импорта в России, когда 60,37% экспорта составляют минеральные продукты, а 45,62% импорта – машины, оборудование и транспортные средства. Экспортная выручка от каменного угля и нефти определяется как произведение цены на их общую массу, а для природного газа – как произведение его цены на общий экспортируемый объем. На средства, полученные от продажи ТЭР, импортируется определенное количество различных товаров. При учете полных энергетических затрат может оказаться, что некоторые товары выгоднее производить в стране, чем экспортировать ТЭР для их покупки. Для определения этого необходимо произвести энергетическую оценку проекта, то есть определить, сколько энергии будет израсходовано на производство аналога импортного товара. Количество израсходованного топлива за расчетный период вычисляется путем деления суммарной затраченной энергии на низшую теплоту сгорания используемого топлива. Затем определяется сумма валютной выручки, которую можно получить при ее экспорте. Если на вырученные средства можно приобрести иностранного товара больше, чем планируется выпускать на предприятии его аналога, то с энергетической точки зрения не оправдается строительство предприятия в стране. Таким же методом можно решить обратную задачу, выяснив, какие отечественные товары не следует выпускать, перейти на закупку их иностранных аналогов. Это будет оправдано в том случае, если на экспортную выручку от реализованных ТЭР можно будет приобрести значительно больше аналогичного товара, чем на отечественном предприятии. Статья может представлять интерес для специалистов, занимающихся энергетическим обоснованием целесообразности экспорта и импортом различных товаров.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** топливо-энергетические ресурсы, экспортный потенциал, энергетическая оценка экспортного потенциала, EROEI.

## Assessment of fuel and energy resources export potential

*Temukuev T.B.* [1]

[1] The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Russia

## Введение

Повышение экспортного потенциала является залогом достижения положительного торгового сальдо для любой страны. Поскольку из России в основном вывозятся минеральные продукты, металлы и изделия из них, а ввозятся машины, оборудование, транспортные средства и продукция химической промышленности, то решение задач, связанных с корректированием имеющейся диспропорции в товар-

ной структуре экспорта и импорта, актуально. Целью данного исследования является определение в первом приближении границ энергетической целесообразности экспорта минерального сырья, в частности топлива – угля, нефти и природного газа.

Основным документом, определяющим валютное регулирование в России, является Федеральный закон РФ от 10 декабря 2003 года № 173-ФЗ [1]. Экспорт регулируется законом о таможенном тарифе России [2], Таможенным кодексом Евразийского экономического союза [3], другими законами и нормативными документами.

В государствах, входящих в Евразийский экономический союз, динамика цен на нефть, газ, алюминий, медь, сталь, золото и зерно значительно влияет на их основные макроэкономические показатели [4] *(Polbin, Andreev, Zubarev, 2018)*. Факторы, оказывающие наибольший вклад в изменение степени диверсификации экспорта и импорта стран – экспортеров нефти и отдельных развитых стран, разные [5] *(Gnidchenko, 2018)*. В странах, ориентированных на экспорт сырья, в периоды снижения нефтяных цен

**ABSTRACT:**

The article discusses the option of energy assessment of the export potential of fuel and energy resources (TER) with the current commodity structure of exports and imports in Russia, when 60.37% of exports are mineral products, and 45.62% of imports – machinery, equipment and vehicles. Export proceeds from coal and oil are defined as the product of the price of their total mass, and for natural gas as the product of its price of the total volume exported. Funds received from the sale of fuel and energy resources are used to import a certain number of different goods. When taking into account the total energy costs, it may be more profitable to produce some goods in the country than to export fuel and energy resources for their purchase. To determine this, it is necessary to make an energy assessment of the project, that is, to determine how much energy will be spent on the production of an analog of imported goods. The amount of fuel consumed during the calculation period is calculated by dividing the total energy expended by the lower calorific value of the fuel used. Then, the amount of foreign currency earnings that can be obtained when it is exported is determined. If the proceeds can be used to purchase foreign goods more than it is planned to produce at the enterprise of its analogue, from the energy point of view, the construction of the enterprise in the country will not be justified. The same method can be used to solve the reverse problem, finding out which domestic products should not be produced, go to the purchase of their foreign counterparts. This will be justified in the event that the export revenue from sold fuel and energy resources, it will be possible to buy much more similar goods than the domestic enterprise. The article may be of interest to specialists engaged in energy justification of the feasibility of export and import of various goods.

**KEYWORDS:** fuel and energy resources, export potential, energy assessment of export potential, EROEI

**JEL Classification: Q30, Q35, Q37** **Received: 17.07.2018 / Published: 31.10.2018**

© Author(s) / Publication: CREATIVE ECONOMY Publishers
For correspondence: Temukuev T.B. (straise@yandex.ru, energoconsul@mail.ru)

**CITATION:**

Temukuev T.B. (2018) Otsenka eksportnogo potentsiala toplivno-energeticheskikh resursov [Assessment of fuel and energy resources export potential]. Rossiyskoe predprinimatelstvo. 19. (10). – 2983-2994. doi: 10.18334/rp.19.10.39478

уровень монетизации экономики снижается [6] *(Domaschenko, 2016)*. В торгово-экономических отношениях России и стран Европейского союза наблюдается существенный качественный дисбаланс взаимных торговых потоков, что во многом обусловлено уровнем развития инновационных систем в них [7] *(Trebova, 2017)*.

Доходная часть бюджета России в значительной степени зависит от реализации топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на мировом рынке. Федеральный бюджет всегда могут сверстать с дефицитом из-за волатильности цен на сырье [8].

Поскольку цена сырья на рынке определяется не реальными энергетическими затратами экспортера на разведку, добычу, предпродажную подготовку, транспортирование и прочее, а только спросом и предложением, то важно знать экспортный потенциал всех товаров, которые реализуются или готовятся к реализации за границей, с энергетической точки зрения. Актуально это и при импорте товаров.

Впервые проблемы жизни с энергетической позиции в конце XIX века рассмотрел российский ученый С.А. Подолинский [9] *(Podolinskiy, 1880)*. В отзыве на его работу Ф. Энгельс отметил, с какими проблемами могут столкнуться ученые при изучении этого вопроса [10] *(Marks, Engels, 1955)*. В 1886 году Л. Больцман предложил термодинамический анализ явлений жизни [11] *(Boltsman, 1970)*. У российских ученых были свои идеи и предложения. В 1901 году Н.А. Умов выдвинул идею третьего закона термодинамики, который фиксировал бы особенности энергетических процессов явлений жизни [12] *(Umov, 1916)*. К.А. Тимирязев проанализировал специфические термодинамические функции хлорофиллового аппарата растений [13] *(Timiryazev, 1948)*. В.И. Вернадский предложил ввести некую общую единицу «для количественного сравнения всех естественных производительных сил» [14] *(Vernadskiy, 1928)*. Н.М. Федоровский предложил на основе энергетического принципа классифицировать полезные ископаемые [15] *(Fedorovskiy, 1935)*. Энергетический принцип в своих исследованиях применял А.Е. Ферсман [16] *(Fersman, 1937)*. Вопросами энергетического анализа экономической деятельности интересовался П.Г. Кузнецов [17] *(Kuznetsov, 1994)*.

Американский ученый К. Хубберт в 1956 году вывел формулу добычи нефти в США. Сначала добыча возрастает, затем какое-то время остается неизменной, а потом начинает падать. На первой и второй стадиях нефть дешевая, а на третьей стадии ее цена начинает расти [18] *(King Hubbert, 1956)*.

**ОБ АВТОРЕ:**

***Темукуев Тимур Борисович,*** докторант, кандидат экономических наук, доцент (straise@yandex.ru, energoconsul@mail.ru)

**ЦИТИРОВАТЬ СТАТЬЮ:**

Темукуев Т.Б. Оценка экспортного потенциала топливно-энергетических ресурсов // Российское предпринимательство. – 2018. – Том 19. – № 10. – С. 2983-2994. doi: 10.18334/rp.19.10.39478

Теорию энергетического анализа экономической деятельности предложил американский биолог Ч. Холл. Он ввел в научный оборот понятие Energy Returned On Energy Invested (EROEI), утверждая, что хищник не может тратить больше энергии, чем получает ее на охоте. Затем Холл перенес эту идею на добычу нефти. Количество энергии, содержащейся в добытой нефти, он разделил на количество энергии, затраченной на ее добычу. Холл, сравнивая такие показатели разных месторождений, определял наиболее перспективные из них с энергетической точки зрения [19].

В России вычислением EROEI (соотношения полученной и инвестированной энергии) конкретного газоконденсатного месторождения занимались исследователи под руководством А.Ф. Сафронова [20; 21] *(Safronov, Goloskokov, 2010; Safronov, Sokolov, Chernenko, 2011)*. Принятый метод расчета EROEI не в полной мере учитывает затрачиваемую энергию [22] *(Temukuev, 2014)*.

## Товарная структура экспорта и импорта, топливно-энергетический баланс, транспортная инфраструктура

По официальным данным Минэнерго РФ, в 2017 году в России было добыто нефти с газовым конденсатом 546,74 млн т и угля – 407,85 млн т, из них экспорт составил: нефти – 256,93 млн т, угля – 184,64 млн т, 46,99% и 45,27% соответственно. В 2015 году в России ТЭР в пересчете на условное топливо было добыто 1760 млн т, в том числе нефти, включая газовый конденсат – 763,2, естественного газа – 731,1, угля – 265,9, из них экспортировано: нефти – 349,7, газа – 214, угля – 116,8, а также 194,4 млн т продуктов переработки топлива. При этом экспортировано было 874,9 млн т, или 49,7% добытых ТЭР. Структура экспорта такова: нефти – 40,0%, газа – 24,4%, угля – 13,4%, продуктов переработки нефти – 22,2%. В то же время доля российской наукоемкой продукции на мировом рынке незначительна.

В период 2003–2013 гг. большинство российских фирм покидало экспортные рынки через год. На фирмы, работающие на международном рынке более десяти лет, приходится основная часть экспорта в стоимостном выражении [23] *(Knobel, Kuznetsov, 2016)*. Экспортный потенциал России в инновационном рыночном сегменте мировой экономики оценивается в 35–40 млрд долл. США. Если учитывать численность населения страны, площадь ее территории и запасы природных ископаемых, то отставание от других промышленно развитых государств существенно [24] *(Spartak, Likhachev, 2017)*.

В 2016 и 2017 годах товарооборот России составил 467,753 и 584,050 млрд долл. США соответственно, из них экспорт – 285,491 и 357,083, а импорт – 182,261 и 226,966 млрд долл. США.

Укрупненная структура товарного экспорта и импорта России представлена в *таблице.*

Торговое сальдо было положительным – 103,407 млрд долл. США. Больше всего средств было затрачено на импорт машин, оборудования и транспортных средств, что составило половину стоимости от экспорта минеральных продуктов.

*Таблица*

**Товарная структура экспорта и импорта России в 2016–2017 годы**

| Наименование вида товара | В процентах от всего объема | | | |
|---|---|---|---|---|
| | экспорта, годы | | импорта, годы | |
| | 2016 | 2017 | 2016 | 2017 |
| Минеральные продукты | 59,18 | 60,37 | 1,77 | 1,95 |
| Металлы и изделия из них | 10,18 | 10,43 | 6,25 | 6,89 |
| Машины, оборудование и транспортные средства | 6,39 | 6,02 | 44,26 | 45,62 |
| Продукция химической промышленности | 7,28 | 6,70 | 18,54 | 17,74 |
| Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье | 5,97 | 5,80 | 13,66 | 12,70 |
| Древесина и целлюлозно-бумажные изделия | 3,43 | 3,31 | 1,85 | 1,59 |
| Другие товары | 7,57 | 7,37 | 13,67 | 13,51 |
| Всего | 100 | 100 | 100 | 100 |

*Источник:* составлено автором на основании данных ФТС России.

В 2016 году в России было добыто в натуральном исчислении 386 млн т угля, 548 млн т нефти, включая 32,6 млн т газового конденсата, 641 млрд куб. м природного и попутного газа; произведено 26,3 млн т кокса металлургического путем карбонизации при высокой температуре; направлено на первичную переработку 285 млн т нефти, из которой в частности было произведено 40 млн т автомобильного бензина, 76, 2 млн т дизельного топлива и 57,1 млн т топочного мазута; всеми типами электростанций установленной мощностью 266 ГВт было выработано 1091 ТВт·ч электроэнергии, в том числе тепловыми – 706, гидравлическими – 187, атомными – 191, при этом удельный расход условного топлива на 1 кВт·ч электроэнергии, отпущенной электростанциями общего пользования, составил 313 грамм; экспортировано электроэнергии 16 ТВт·ч; произведено 239 Ткал тепловой энергии [25].

На конечные цены ТЭР в значительной степени влияют транспортные расходы, поскольку энергетические затраты существенны. В 2016 году протяженность железнодорожных путей общего пользования в России составляла 86 тыс. км, а магистральных трубопроводов – 250 тыс. км, в том числе газопроводов – 179, нефтепроводов – 54, нефтепродуктопроводов – 17. По всем видам путей сообщений было транспортировано 5185 млрд т·км грузов, в том числе по железнодорожным путям – 2344, по магистральным трубопроводам – 2489, из них газа – 1181, нефти – 1262, нефтепродуктов – 46 [8].

## Энергетическая оценка экспортного потенциала нефти, газа и угля

Россия, будучи крупнейшим экспортером каменного угля, нефти, нефтепродуктов и природного газа, уже столкнулась с серьезным уменьшением золотовалютных резервов в связи с падением цен на сырье. В связи с чем, возможно, стоит пересмотреть укоренившееся отношение к ТЭР как к товару, который в обязательном порядке

должен быть реализован на мировом рынке. Поскольку на полученную от продажи нефти, газа, угля и продуктов их переработки экспортную выручку в конечном итоге импортируются определенные товары, то не лучше организовать производство некоторых из них у себя? Такая постановка вопроса требует проведения соответствующих исследований, чтобы установить, в каком случае выгодно вывозить за пределы страны ТЭР на продажу и на вырученные средства импортировать какие-то товары, а когда этого делать не стоит, поскольку экономически будет оправдано производство конкурентных аналогов импортным товарам в стране, чем приобретение их за границей.

Для получения ответа на такой сложный вопрос необходима иная форма оценки хозяйственной деятельности, то есть помимо денежной оценки нужно проводить энергетический анализ ресурсов и товаров. При проведении соответствующих расчетов с учетом энергетических затрат может оказаться, что некоторые из товаров выгоднее производить в стране, чем экспортировать ТЭР, чтобы выручить валюту на их покупку. Но для этого нужно точно знать, какое количество энергии (в целом и в частности) тратится как на отдельных технологических циклах экспорта ТЭР, так и на производства товаров, выпуск которых намечается в стране.

Рассмотрим это на таком примере. Пусть страна от экспорта ТЭР выручила некую сумму $B$ валюты, величина которой определится по следующим формулам:

а) для каменного угля и нефти

$$B = C \times M, \quad (1)$$

где $C$ – цена нефти или каменного угля, долл./кг, $M$ – общая масса экспортированной нефти или каменного угля, кг;

б) для природного газа, измеренного в стандартных кубических метрах

$$B = C_г \times V, \quad (2)$$

где $C_г$ – цена газа, долл./куб. м, $V$ – общий объем экспортированного газа, куб. м.

На средства $B$, вырученные от продажи ТЭР, в страну импортируется $P$ единиц некого товара.

Покупателей любых товаров не интересует, сколько энергии было затрачено на их производство, равно как и покупатели различных видов ТЭР не знают о количестве энергии, затраченной на них. Поскольку цены как первых, так и вторых, когда они в качестве товара попадают на рынок, определяются спросом и предложением. Биржевые цены товаров не учитывают действительные затраты энергии на их производство и доставку к месту реализации.

Предположим, что страна, экспортирующая энергоресурсы, имеет намерение отказаться от импорта каких-то товаров, решив наладить производство их аналогов на своей территории. Естественно, что перед реализацией подобных проектов специалисты должны произвести соответствующие расчеты и определить затраты на их реализацию. Расчеты можно провести как по финансовым, так и по энергетическим

показателям. При производстве этих расчетов для конкретного товара необходимо выполнять следующие условия:

1) аналог импортного товара в количестве *P*, произведенный в стране, должен быть не худшего качества, чем образец, а затраты средств на его производство, в пересчете на валюту, не более суммы *B*;

2) затраты энергии на производство в стране аналога импортного товара в количестве *P* не худшего качества, чем образец, не более, чем содержится в расчетной единице топливно-энергетического сырья, от продажи которой выручено суммарно *B* валюты, вычисленной по формулам (1) или (2).

При этих расчетах количество полезно используемого тепла, которое выделится при сжигании, определятся:

а) для твердого и жидкого экспортируемого топлива:

$$Q_э = Q_н^p \cdot M, \text{ Дж}, \quad (3)$$

где $Q_н^p$ – низшая теплота сгорания твердого или жидкого топлива, Дж/кг; *M* – масса топлива, кг.

б) для экспортируемого природного газа:

$$Q_э = Q_н^p \cdot V, \text{ Дж}, \quad (4)$$

где $Q_н^p$ – низшая теплота сгорания природного газа, Дж/куб. м; *V* – объем газа, куб. м.

При расчетах следует использовать статистические данные по фактическому расходу топлива, электрической и тепловой энергии на единицу отдельных видов произведенной продукции и услуг (по видам продукции, работ, услуг), определенных в соответствии приказами [26] и [27].

В качестве расчетного топливно-энергетического сырья для примера предпочтительнее брать природный газ, поскольку его в отличие от сырой нефти и угля можно использовать в котельных агрегатах сразу после забора из магистрального трубопровода без переработки. Это освободит от расчетов дополнительных затрат энергии, связанных с переработкой сырой нефти, складированием каменного угля и прочими технологическими операциями, которые необходимо провести перед их сжиганием.

Количество энергии $Q_п$ , затраченное на производство *P* единиц аналога импортного товара, должно быть не просто равно энергии экспортируемого газа $Q_э$, вычисленной по ее низшей теплоте сгорания, а иметь значительно меньшую величину. При прочих условиях такое производство продукции в пределах страны-экспортера энергетически не оправдывается.

Можно решить и обратную задачу. Пусть в стране-экспортере имеется предприятие, которое выпускает некую продукцию в количестве *P*, затрачивая на производство энергию равную $Q_п$. В первом приближении, воспользовавшись формулами (3) или (4), можно определить количество израсходованного топлива, а затем по формуле (2) определить сумму валюты *B*, которую можно получить, реализовав за рубежом соот-

ветствующее количество ТЭР. На экспортную выручку можно приобрести зарубежный аналог выпускаемой на предприятии продукции

$$P = B / C_m, \quad (5)$$

где $C_m$ – стоимость товара.

Если $P_u$ будет значительно больше, чем $P$, то с энергетической точки зрения оправдается закрытие предприятия в стране-экспортере и переход на покупку зарубежного аналога отечественной продукции.

К недостатку такого метода расчета следует отнести то, что в долгосрочной перспективе невозможно учесть волатильность цен на энергоносители на мировом рынке. Есть и другие проблемы, которые связаны с учетом затрат энергии по всей технологической цепочке – от разведки до поставки потребителю ТЭР.

## Заключение

Для определения экономической целесообразности экспорта ТЭР и импорта определенной группы товаров необходимо наряду с традиционным экономическим расчетом использовать энергетический метод оценки потенциала экспортно-импортных операций с ними. Представляется целесообразной разработка единой методики определения расхода первичной энергии на любом этапе производственного цикла продукции, как для действующих предприятий, так и проектируемых предприятий, нацеленных на замещение импортных товаров. На первом этапе необходимо разработать единую методику вычисления EROEI для различных отраслей добывающей промышленности, которая в последующем должна обрести рамки нормативно-правовых актов.

## ИСТОЧНИКИ:

1. Закон РФ «О валютном регулировании и валютном контроле» от 10.12.03 г. № 173-ФЗ (ред. от 07.03.2018). Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45458.
2. Закон РФ от 21.05.1993 № 5003-1 «О таможенном тарифе» (ред. от 28.12.2016). Консультант Плюс. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_1995.
3. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (ред. 01.01.2018). Kodeks. [Электронный ресурс]. URL: http://kodeks.systecs.ru/tk_eaes.
4. Полбин А.В., Андреев М.Ю., Зубарев А.В. Зависимость стран – членов ЕАЭС от цен на сырьевые товары // Экономика региона. – 2018. – № 2. – с. 623-637.
5. Гнидченко А.А. Структурная трансформация в международной торговле (2001—2015 гг.): на пути к новой классификации // Журнал новой экономической ассоциации. – 2018. – № 1(37). – с. 62-86.
6. Домащенко Е.В. Взаимосвязь экономического роста цен на нефть и уровня мо-

нетизации экономики в странах нефтегазового экспорта: выводы для России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2016. – № 1(43). – с. 96-107.
7. Требова С.В. Сотрудничество России и Евросоюза: от импорта технологий к экспорту // Проблемы прогнозирования. – 2017. – № 3. – с. 119-132.
8. Российский статистический ежегодник. 2017. / Стат.сб. – М.: Росстат, 2017. – 686 с.
9. Подолинский С.А. Труд человека и его отношение к распределению энергии. / Т. IV-V. – М.: Слово, 1880. – 135-211 с.
10. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. / Т. 35. – М.: Политиздат, 1955. – 110 с.
11. Больцман Л. Статьи и речи. – М., 1970. – 17-18 с.
12. Умов Н.А. Физико-химическая модель живой материи. / Т. III. – М., 1916. – 200 с.
13. Тимирязев К.А. Избранные сочинения в 4-х томах. Солнце, жизнь и хлорофил. Публичные лекции, речи и научные исследования. – М.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1948.
14. Вернадский В.И. О задачах и организации прикладной научной работы АН СССР. – Л.: Изд-во АН СССР, 1928. – 44(8) с.
15. Федоровский Н.М. Классификация полезных ископаемых по энергетическим показателям. – М.-Л.: Изд-во Акад. наук СССР, тип. «Печатня», 1935. – 96 с.
16. Ферсман А.Е. Геохимия. / Т. III. – М., 1937. – 432 с.
17. Кузнецов П.Г. Система питания: разум против геноцида // Журнал межрегиональной государственности. – 1994. – № 5. – с. 182-184.
18. M. KING HUBBERT Атомная (ядерная) энергия и ископаемые топлива. Resilience.org. [Электронный ресурс]. URL: https://www.resilience.org/stories/2006-03-08/nuclear-energy-and-fossil-fuels/.
19. Hall C. Why EROI matters. The Oil Drum. [Электронный ресурс]. URL: http://www.theoildrum.com/node/3786.
20. Сафронов А.Ф., Голоскоков А.Н. EROEI как показатель эффективности добычи и производства энергоресурсов // Бурение и нефть. – 2010. – № 12. – с. 48-51.
21. Сафронов А.Ф., Соколов А.Н., Черненко В.Б. Методика расчета EROEI на примере разработки Средневилюйского газоконденсатного месторождения // Электронный научный журнал. – 2011. – № 6. – с. 197-209. – url: http://www.ogbus.ru.
22. Темукуев Т.Б. О методе расчета EROEI с учетом коэффициента полезного использования энергии // Экономические науки. – 2014. – № 3(112). – с. 62-66.
23. Кнобель А.Ю., Кузнецов Д.Е. Некоторые показатели российского экспорта на уровне отдельных экспортеров // Российское предпринимательство. – 2016. – № 3. – с. 339-350. – doi: 10.18334/rp.17.3.2230.
24. Спартак А.Н., Лихачев А.Е. Экспортный потенциал России в инновационных сегментах мирового рынка // Российский внешнеэкономический вестник. – 2017. – № 10. – с. 3-22.
25. Официальный сайт Министерства энергетики РФ URL: https://minenergo.gov.ru.
26. Приказ Росстата от 20.07.2009 № 146 «Об утверждении указаний по заполнению

форм федерального статистического наблюдения № 11-ТЭР Консультант Плюс URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90828.
27. Приказ Минэкономразвития РФ и Федеральной службы государственной статистики от 16.11.2017 № 761 «Об утверждении указаний по заполнению форм федерального статистического наблюдения № 4-ТЭР "Сведения об использовании топливно-энергетических ресурсов"» Консультант Плюс URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_283734.

## REFERENCES:

Rossiyskiy statisticheskiy ezhegodnik. 2017 [Russian statistical yearbook. 2017] (2017). M.: Rosstat. (in Russian).

Boltsman L. (1970). Stati i rechi [Articles and speeches] M.. (in Russian).

Domaschenko E.V. (2016). Vzaimosvyaz ekonomicheskogo rosta tsen na neft i urovnya monetizatsii ekonomiki v stranakh neftegazovogo eksporta: vyvody dlya Rossii [Correlation between Economic Growth, Oil Prices and the Level of Monetization of Economy in Oil and Gas Exporting Countries: Challenges for Russia]. Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. (1(43)). 96-107. (in Russian).

Fedorovskiy N.M. (1935). Klassifikatsiya poleznyh iskopaemyh po energeticheskim pokazatelyam [Classification of minerals by energy indicators] M.-L.: Izd-vo Akad. nauk SSSR, tip. «Pechatnya». (in Russian).

Fersman A.E. (1937). Geokhimiya [Geochemistry] M.. (in Russian).

Gnidchenko A.A. (2018). Strukturnaya transformatsiya v mezhdunarodnoy torgovle (2001—2015 gg.): na puti k novoy klassifikatsii [Structural Transformation in International Trade (2001-2015): Towards a New Classification]. The Journal of the New Economic Association. (1(37)). 62-86. (in Russian).

Hall C. Why EROI mattersThe Oil Drum. Retrieved from http://www.theoildrum.com/node/3786

Knobel A.Yu., Kuznetsov D.E. (2016). Nekotorye pokazateli rossiyskogo eksporta na urovne otdelnyh eksporterov [Certain indices of Russian export at the level of individual exporters]. Russian Journal of Entrepreneurship. 17 (3). 339-350. (in Russian). doi: 10.18334/rp.17.3.2230.

Kuznetsov P.G. (1994). Sistema pitaniya: razum protiv genotsida [Power system: the mind against genocide]. Zhurnal mezhregionalnoy gosudarstvennosti. (5). 182-184. (in Russian).

M. KING HUBBERT Атомная (ядерная) энергия и ископаемые топливаResilience.org. Retrieved from https://www.resilience.org/stories/2006-03-08/nuclear-energy-and-fossil-fuels/

Marks K., Engels F. (1955). Sochineniya [Compositions] M.: Politizdat. (in Russian).

Podolinskiy S.A. (1880). Trud cheloveka i ego otnoshenie k raspredeleniyu energii [Human labor and its relation to energy distribution] M.: Slovo. (in Russian).
Polbin A.V., Andreev M.Yu., Zubarev A.V. (2018). Zavisimost stran – chlenov EAES ot tsen na syrevye tovary [How Commodity Prices Influence the Members of the Eurasian Economic Union]. Economy of the region. 14 (2). 623-637. (in Russian).
Safronov A.F., Goloskokov A.N. (2010). EROEI kak pokazatel effektivnosti dobychi i proizvodstva energoresursov [Eroei as efficiency index of energy recourses recovery and production]. Burenie i neft. (12). 48-51. (in Russian).
Safronov A.F., Sokolov A.N., Chernenko V.B. (2011). Metodika rascheta EROEI na primere razrabotki Srednevilyuyskogo gazokondensatnogo mestorozhdeniya [Calculating EROEI for the Srednje-Vilyuysk Gas Condensate Deposit]. Electronic scientific journal. (6). 197-209. (in Russian).
Spartak A.N., Likhachev A.E. (2017). Eksportnyy potentsial Rossii v innovatsionnyh segmentakh mirovogo rynka [Russia's export potential on the world market for innovations]. Russian Foreign Economic Bulletin. (10). 3-22. (in Russian).
Temukuev T.B. (2014). O metode rascheta EROEI s uchetom koeffitsienta poleznogo ispolzovaniya energii [About the method of calculation of EROEI with effective energy use coefficient]. Economic sciences. (3(112)). 62-66. (in Russian).
Timiryazev K.A. (1948). Izbrannye sochineniya v 4-kh tomakh. Solntse, zhizn i khlorofil. Publichnye lektsii, rechi i nauchnye issledovaniya [Selected works in 4 volumes. Sun, life and chlorophyll. Public lectures, speeches and research] M.: OGIZ-SELYKhOZGIZ. (in Russian).
Trebova S.V. (2017). Sotrudnichestvo Rossii i Evrosoyuza: ot importa tekhnologiy k eksportu [Cooperation between Russia and the European Union: From importing to exporting technology]. Problems of forecasting. (3). 119-132. (in Russian).
Umov N.A. (1916). Fiziko-khimicheskaya model zhivoy materii [Physico-chemical model of living matter] M.. (in Russian).
Vernadskiy V.I. (1928). O zadachakh i organizatsii prikladnoy nauchnoy raboty AN SSSR [On tasks and organization of applied scientific work of the USSR Academy of Sciences] L.: Izd-vo AN SSSR. (in Russian).