

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ, СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ /
MATHEMATICAL, STATISTICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS**

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.129.34>

**РЕТРОСПЕКТИВНОЕ СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ РОССИИ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА DEA**

Научная статья

Тарутина В.В.¹, Иванов Б.Н.², Жукова Е.И.³, Кайгородцев К.Б.⁴*

^{1, 2, 3, 4}Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (k.kaigorodtsev[at]g.nsu.ru)

Аннотация

Роль нефтегазового сектора для мировой экономики и экономики отдельных стран сложно переоценить. Так, в России доля дохода в федеральный бюджет от продажи нефти и газа составила 28%, а доля углеводородов в экспорте страны – 49,6% в 2020 году. Данный факт подтверждает чувствительность экономики России к изменениям в нефтегазовой отрасли. Ключевым фактором, влияющим на рынок нефти, и на весь мировой рынок в целом является цена на нефть. Зависимость экономики России от данного фактора является значительной, так как во многом высокая цена на нефть определяет экономический рост и благосостояние страны. Из чего следует, что повышение эффективности нефтегазовых компаний напрямую влияет на увеличение благосостояния населения, приводит к экономическому росту компаний и государства, которое получает существенную часть нефтегазовых доходов. Однако в последние годы цена на нефть не является стабильной, так как она во многом зависит от геополитических факторов, а также от экономического состояния стран-импортеров. Именно поэтому важной задачей является поддержание устойчивого развития в нефтегазовой отрасли, эффективность которого зависит от деятельности крупных корпораций. В связи с этим видится необходимым проведение анализа эффективности деятельности нефтегазовых компаний, а также разработка мер по повышению эффективности их деятельности. Данное исследование затрагивает данную тематику, его целью является сравнение эффективности деятельности 8 крупнейших российских компаний нефтегазового сектора при помощи метода DEA.

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, DEA, анализ эффективности, непараметрические модели.

**A RETROSPECTIVE COMPARISON OF THE EFFICIENCY OF RUSSIAN OIL AND GAS COMPANIES USING
THE DEA METHOD**

Research article

Tarutina V.V.¹, Ivanov B.N.², Zhukova Y.I.³, Kaigorodtsev K.B.⁴*

^{1, 2, 3, 4}Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russian Federation

* Corresponding author (k.kaigorodtsev[at]g.nsu.ru)

Abstract

The role of the oil and gas sector for the global economy and the economies of individual countries is difficult to overestimate. Thus, in Russia, the share of income to the federal budget from the sale of oil and gas was 28%, and the share of hydrocarbons in the country's exports – 49.6% in 2020. This fact confirms the sensitivity of the Russian economy to changes in the oil and gas industry. The key factor influencing the oil market, and the world market as a whole, is the oil price. The dependence of the Russian economy on this factor is significant, as in many respects the high oil price determines the economic growth and welfare of the country. It implies that improving the efficiency of oil and gas companies directly affects the increase of welfare of the population, leads to economic growth of companies and the state, which receives a significant part of oil and gas revenues. However, in recent years, the price of oil is unstable, as it largely depends on geopolitical factors, as well as on the economic condition of the importing countries. That is why it is an important task to maintain sustainable development in the oil and gas industry, the efficiency of which depends on the activity of big corporations. In this regard, it seems necessary to analyse the efficiency of oil and gas companies, as well as to develop measures to improve their performance. This study addresses this topic, its aim is to compare the efficiency of the 8 largest Russian companies in the oil and gas sector using the DEA method.

Keywords: oil and gas industry, DEA, performance analysis, non-parametric models.

Введение

В 2020 году ситуация на нефтегазовом рынке складывается неоднозначно, в первую очередь для стран, которые осуществляют добычу углеводородов, а также для экономик стран, которые напрямую зависят от уровня экспортируемых объемов и цен на нефть. Прекращение соглашения ОПЕК+ в марте 2020 года привело к мировому коллапсу цен на нефть, но последующее достижение согласия позволило откатить уровень цен на прежний, допандемийный уровень. Вместе с тем существенное падение спроса на углеводороды, связанное с пандемией коронавируса, значительно увеличило уровень запасов добытой нефти и потребовало сокращения добычи международными компаниями. Так, по данным Международного энергетического агентства (МЭА) мировые запасы нефти в первой половине 2020 года составили 7,9 млн. баррелей, что является рекордным значением, однако во второй половине 2020 года произошло сокращение запасов на 2 млн. баррелей. Резкое сокращение запасов произошло из-за вынужденного уменьшения поставок ОПЕК+. В связи с данными реалиями нефтегазовые компании несут потери

выручки и дополнительные затраты из-за снижения уровня добычи. На этом фоне корпорациям, которые являются менее эффективными в отрасли относительно конкурентов, необходимо принимать меры по повышению эффективности производства.

Состояние добычи нефти и газа в России

В апреле 2020 года страны ОПЕК+ заключили новую сделку по сокращению уровня мировой добычи нефти, которая началась с 1 мая. При этом снижение цен продолжилось из-за стремительного затоваривания. В России объём добычи в марте 2020 года остался на уровне предыдущего года, а объём экспорта снизился на 5,7% в сравнении с прошлым годом. Добыча газа сократилась намного сильнее. Так, в марте 2020 года объём добычи в России упал на 11,6% к прошлому году, а экспорт трубопроводного газа в большую часть зарубежных стран сократился почти в два раза по сравнению с февралем 2020 г.

Сокращение потребления нефти, в первую очередь, обусловлено замедлением мировых экономик. В США по результатам марта объём выпуска сократился на 5,4% относительно февраля текущего года. Такого существенного падения не было с момента кризиса 2008 года. Самое большое падение зафиксировано в автомобильной отрасли — более 2%. В Китае падение ВВП в первом квартале составило 6,8% по сравнению с аналогичным периодом 2019 г. При этом в марте китайская экономика показала начало восстановления, приблизившись к уровню марта предыдущего года (-1,1%). В России темп роста промышленного производства приблизился к нулю. Так, в марте прирост составил 0,3% к аналогичному периоду 2019.

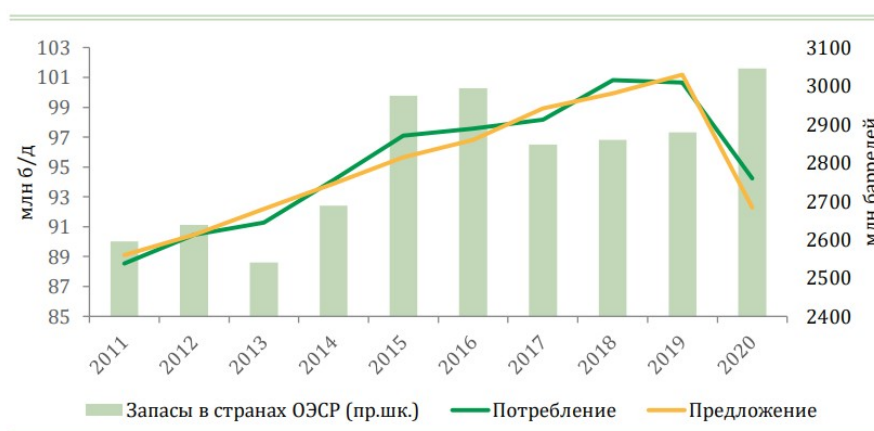


Рисунок 1 - Потребление и предложение на мировом рынке нефти и коммерческие запасы нефти и нефтепродуктов в странах ОЭСР

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.129.34.1>

Примечание: источник - EIA, НИФИ

Наиболее высокие цены за последние 4 года были в 2018 году. В среднем за этот год цена нефти составила 71,5 доллара. Период сопровождался ростом ВВП крупнейших экономик, в том числе, России. Для нефтедобывающих компаний 2018 год стал наиболее доходным за последние несколько лет. В 2019 году, вместе с падением средней цены нефти до 64,1 долл./барр., снизились как доходы нефтегазовых корпораций, так и темпы роста крупнейших мировых экономик. К основным причинам падения цен в 2019 году относят проблемы в сделке ОПЕК+, которую покинули часть стран-добытчиков, а также обострение торгового конфликта США и Китая — двух ключевых мировых экономик, взаимоотношение которых определяет мировой экономический рост. В 2020 году потрясения для отрасли и экономики в целом начались с вспышки эпидемии коронавируса и продолжают до сих пор.



Рисунок 2 - Динамика цены на нефть марки Brent за 2017-2021 гг

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.129.34.2>*Примечание: источник - инвестиционный портал InvestFunds*

Новые обстоятельства ставят под угрозу положительные финансовые результаты компаний, несмотря на улучшение долгосрочных прогнозов и колоссальную государственную поддержку нефтегазового сектора.

Анализ метода DEA в оценке эффективности деятельности компании

Для сравнения эффективности деятельности были выбраны 8 крупнейших нефтегазовых компаний России.

Таблица 1 - Крупнейшие нефтегазовые компании России.

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.129.34.3>

Компания	Капитализация млрд. руб. на конец 2019 года	Выручка в 2019 году, млрд. руб.	Операционные затраты в 2019 году, млрд. руб.
Лукойл	4016,9	7841,3	7020,2
Роснефть	4778,7	8676,0	7371,0
Газпром нефть	1986,6	2485,3	2038,7
Сургутнефтегаз	2114,3	1570,9	1421,3
Татнефть	1835,2	932,3	715,4
Башнефть	322,4	854,6	738,1
Газпром	6100,0	7659,6	7098,0
НОВАТЕК	3788,5	862,8	637,5

Существует огромное количество методов, с помощью которых можно оценивать эффективность деятельности компании. В работе рассматривается метод DEA, один из методов фронтального анализа. Фронтальный анализ разделяется на параметрические модели, такие как анализ стохастических ГПВ и скорректированный МНК и непараметрические модели, одним из которых является анализ свёртки данных (DEA).

Преимуществом непараметрических методов перед параметрическими является то, что они не требуют предположения о функциональной форме для границ, а также отсутствует общее уравнение, касающееся входов и выходов (как например, уравнение при построении регрессии). Выбор функциональной формы является произвольным, и его достаточно трудно обосновать. К плюсам параметрических методов можно отнести то, что они учитывают случайные ошибки при построении границы эффективности, а метод DEA все отклонения оценивает как неэффективность. Так, в методе ВЕА выводится детерминированная граница, а не стохастическая.

Преимущества метода DEA:

- позволяет одновременно обрабатывать большое число входных и выходных параметров;
- не требует указания производственной функции в явном виде;
- позволяет учитывать при анализе воздействие внешних факторов (например, влияние окружающей среды);
- не нужно задавать весовые коэффициенты для параметров;
- не требует функциональной зависимости между входными и выходными параметрами;
- позволяет определить необходимые изменения во входных и выходных параметрах, которые позволят оцениваемым объектам функционировать максимально эффективно;

· метод сосредоточен на нахождении примеров так называемой лучшей практики (best practice) в отличие от регрессионного анализа, который сосредоточен на усредненных тенденциях.

Недостатки метода DEA:

- достаточно сложно обосновать выбор параметров входа и выхода;
- иногда сложно определиться с выбором модели DEA;
- оценки эффективности достаточно сильно зависят от состава рассматриваемых объектов (при добавлении нового объекта результаты решения задачи могут значительно поменяться)
- маленькое количество исследуемых объектов и большое количество параметров может привести к некорректным результатам.

В российских и зарубежных исследованиях для оценки эффективности нефтегазовых компаний все чаще используют метод DEA. Вышеперечисленные преимущества делают его подходящим для сравнительного анализа эффективности деятельности компаний нефтегазового сектора. В защиту данного метода выступал А.Д. Щербак, по его словам, результаты анализа эконометрическим методом и SFA-методом зачастую являются неполноценными по сравнению с результатами, полученными с помощью метода DEA.

В качестве перечня показателей, которые были взяты в качестве входных и выходных данных для сравнительного анализа эффективности методом DEA были взяты:

Выходы: Добыча нефти, добыча газа, переработка нефти, экспорт нефти, выручка, чистая прибыль.

Входы: Доказанные запасы углеводородов, количество скважин, проходка в эксплуатационном бурении, операционные расходы, капитальные вложения, активы, численность персонала.

На основании данных факторов были построены 2 модели. После применения метода DEA в первой модели, входными параметрами которой являются активы, численность персонала, а выходными параметрами являются добыча нефти, добыча газа и выручка, компании будут ранжированы с точки зрения производственной эффективности запасов.

Во второй модели, где входными параметрами являются капитальные вложения и операционные расходы, а выходными параметрами являются добыча нефти, добыча газа и выручка, компании будут ранжированы с точки зрения производственной эффективности потоков. Если компания имеет эффективность 1, то это означает, что она выбирает наилучшую комбинацию своих входных параметров для получения результата, а следовательно, является эффективной. Чем ближе значение эффективности к 1, тем ближе точка, соответствующая данной компании, к границе эффективности и тем эффективнее компания ведет свою деятельность в контексте рассматриваемой модели.

Сравнение эффективности нефтегазовых компаний

Решение задач линейного программирования производится с помощью программы DEAP. Для расчета эффективности каждой компании (DMU) требуется загрузить входные и выходные значения. Результатом решения является получение оценок относительной эффективности рассматриваемых компаний. Для расчета будет использоваться VRS-модель метода DEA, так как она является более приближенной к реальности из-за допущения переменной отдачи масштаба.

Также важно отметить, что в моделях была выбрана ориентация на выход, то есть рекомендации компаниям направлены на повышение эффективности за счет увеличения выходных значений (выручка, добыча нефти, добыча газа и др.) без изменения значений входа (активы, численность персонала и др.).

В контексте первой модели задача, решаемая методом ОБА, выглядит следующим образом:

- $Y1p$ — Добыча нефти компании p в определенный год;
- $Y2p$ — Добыча газа компании p в определенный год;
- $Y3p$ — Выручка компании p в определенный год;
- $X1p$ — Активы компании p в определенный год;
- $X2p$ — Численность персонала компании p в определенный год;
- $X3p$ — Эксплуатационный фонд скважин компании p в определенный год.

$$\theta = \frac{u1*Y1+u2*Y2+u3*Y3}{a1*X1+a2*X2+a3*X3} \rightarrow \max$$

Результаты оценок компаний по первой модели представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты оценки относительной эффективности компаний за 2014-2019 гг. по первой модели

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.129.34.4>

	Лукойл	Роснефть	Газпром нефть	Сургутнефтегаз	Татнефть	Башнефть	Газпром	НОВАТЭК
2014	0,838	0,764	0,583	0,23	0,526	1	1	1
2015	0,824	0,712	0,532	0,215	0,552	1	0,925	1
2016	0,752	0,678	0,547	0,227	0,413	0,83	0,938	1
2017	0,822	0,755	0,735	0,25	0,476	0,754	1	1
2018	1	0,965	0,842	0,26	0,578	0,966	1	1
2019	0,99	1	0,862	0,262	0,572	0,876	1	1

Лидером по относительной эффективности с точки зрения затрачиваемых ресурсов (активы, численность персонала, эксплуатационный фонд скважин) и достигнутых результатов (добыча нефти, добыча газа, выручка) на протяжении 6 лет является компания НОВАТЭК. Газпром оказался максимально эффективным на протяжении всего рассматриваемого периода, за исключением 2015 и 2016 годов — эффективность в эти годы также была очень высокая и составила более 0,92. Сургутнефтегаз показал наименьшую эффективность из всех компаний за рассматриваемый период. Это связано с тем, что компания имеет большое количество эксплуатационных скважин, численность персонала также является одной из самых высоких среди рассматриваемых компаний. При таком количестве активов, численности персонала фонде эксплуатационных скважин компания могла бы добывать больше нефти и газа или иметь более высокую выручку.

В контексте второй модели задача, решаемая методом DEA, выглядит следующим образом:

- $Y1p$ — Добыча нефти компании p в определенный год;
- $Y2p$ — Добыча газа компании p в определенный год;
- $Y3p$ — Выручка компании p в определенный год;
- $X1p$ — Операционные расходы компании p в определенный ГОД;
- $X2p$ — Капитальные вложения компании p в определенный год.

$$\theta = \frac{u1*Y1+u2*Y2+u3*Y3}{a1*X1+a2*X2} \rightarrow \max$$

Результаты оценок компании по второй модели представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты оценки относительной эффективности компаний за 2014-2019 гг. по второй модели

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.129.34.5>

	Лукойл	Роснефть	Газпром нефть	Сургутнефтегаз	Татнефть	Башнефть	Газпром	НОВАТЭК
2014	0,917	0,955	0,76	0,599	0,679	0,893	1	1
2015	0,923	0,971	0,791	0,763	0,814	0,911	0,947	0,989
2016	0,93	0,952	0,828	0,824	0,861	0,896	0,953	1
2017	0,946	0,923	0,931	0,852	0,877	0,9	0,998	1
2018	1	1	0,984	0,887	0,951	0,958	1	1
2019	1	1	0,961	0,906	1	0,937	1	1

Во второй модели компания НОВАТЭК также является лидером относительной эффективности. Сургутнефтегаз снова имеет наименьшую эффективность в каждый год рассматриваемого периода. В целом в модели все компании имеют достаточно высокую эффективность. Это говорит о том, что они эффективно распределяют операционные затраты и капитальные вложения для достижения результата (добыча нефти, добыча газа, выручка). Эффективность компании Татнефть в 2015 году повысилась, так как у компании увеличились показатели выручки и добычи нефти, при этом сократились операционные расходы.

Заключение

В результате решения первой задачи, в которой входными параметрами являются активы, численность персонала и эксплуатационный фонд скважин, а выходными — добыча нефти, добыча газа и выручка, безусловным лидером является компания НОВАТЭК, имеющая максимальную эффективность на протяжении всего рассматриваемого периода. При достаточно небольшом количестве активов, численности персонала и эксплуатационных скважин компания имеет относительно высокую выручку и добычу газа. Сургутнефтегаз наименее эффективно использует свои ресурсы (активы, численность персонала, эксплуатационный фонд скважин) для достижения результата (добыча нефти, добыча газа, выручка). На конец 2019 года численность персонала компании Сургутнефтегаз составила 114000 человек. Показатели эффективности компании Татнефть оказались меньше 0,6 в каждый год рассматриваемого периода. Это означает, что при таком количестве активов, эксплуатационных скважин и численности персонала, компания могла бы добывать больше нефти и газа и иметь выручку больше, чем она имела фактически в определенные годы. Компания Газпромнефть начиная с 2017 года увеличила показатели добычи нефти и газа, а также выручку, это отразилось увеличением эффективности. Активы компании Башнефть в 2017 году увеличились с 584 млрд руб. до 730 млрд руб., а выручка компании сократилась. Поэтому эффективность компании снизилась в 2017 году.

В результате решения задачи 2, в которой входными параметрами являются операционные затраты и капитальные вложения компаний, а выходными — выручка компаний, добыча нефти и добыча газа, лидером относительной эффективности также является компания НОВАТЭК. Компания смогла возглавить рейтинг по эффективности благодаря высоким показателям добычи нефти при относительно низких операционных затратах и капитальных вложениях. Остальные компании также имеют высокую эффективность по данным показателям. Это говорит о том, что все компании эффективно распределяют капитальные вложения и операционные расходы для достижения результата (добыча нефти, добыча газа, выручка). При этом существует явная тенденция сокращения разрыва между лидером и остальными крупнейшими компаниями. Это говорит о том, что компании наилучшим образом стали распределять свои операционные расходы и капитальные вложения для достижения результата. Газпромнефть

увеличила свой показатель эффективности с 0,767 в 2014 году до 0,972 в 2019 году благодаря высокому темпу роста добычи нефти и газа. В рассматриваемом периоде выручка у компаний изменялась нестабильно, но в целом с 2014 года по 2019 год она выросла.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Абрютин М.С. Экономический анализ деятельности / М.С. Абрютин. — М: Дело и Сервис, 2013. — 512 с.
2. Акерман Е.Н. Применение метода DEA для оценки имитационного потенциала российских ИТ-компаний / Е.Н. Акерман [и др.] // Научное Обозрение. — 2019. — 3-4. — с. 170-190.
3. Акерман Е.Н. Инновационное развитие и оценка DEA — динамической эффективности высокотехнологических отраслей экономики России / Е.Н. Акерман [и др.] // Вестник Томского государственного университета. Экономика. — 2020. — 51.
4. Буренина И.В. Система единых показателей оценки эффективности деятельности вертикально-интегрированных нефтяных компаний / И.В. Буренина, В.А. Варакина // Вестник евразийской науки. — 2014. — 1(20).
5. Вальтух К.К. Теория стоимости: статистическая верификация, информационное обобщение, актуальные выводы / К.К. Вальтух // Вестник Российской академии наук. — 2005. — Т. 75. — 9. — с. 793817.
6. Виравян С.Н. Измерение эффективности сделок по слиянию и поглощению: особенности применения метода DEA / С.Н. Виравян // СРРМ. — 2017. — 4(103).
7. Деревянов М.Ю. Использование DEA метода для оценки эффективности энергосберегающих проектов / М.Ю. Деревянов [и др.] // Энергетические системы, III Международная научно-техническая конференция: сборник трудов / Отв. ред. П.А. Трубаев. — 2018. — с. 150-156.
8. Дробыш И.И. Бенч-маркетинг при регулировании тарифной электросетевых компаний / И.И. Дробыш // Труды Института системного анализа Российской академии наук. — 2013. — Т. 63. — Вып.1.
9. Килинский М.А. Исследование взаимосвязи метрик эффективности деятельности компании и рыночной капитализации на российском фондовом рынке / М.А. Килинский // Вызовы глобального мира. Вестник ИМТП. — 2015. — 3-4. — с. 12-20.
10. Консолидированная финансовая отчетность Газпром. — 2014-2020.
11. Консолидированная финансовая отчетность группы «Башнефть» по МСФО. — 2014-2020.
12. Консолидированная финансовая отчетность Лукойл по стандартам МСФО. — 2014-2020.
13. Консолидированная финансовая отчетность НОВАТЭК по стандартам МСФО. — 2014-2020.
14. Консолидированная финансовая отчетность ПАО «ПК «Роснефть» по МСФО. — 2014-2020.
15. Консолидированная финансовая отчетность Сургутнефтегаз по МСФО. — 2014-2020.
16. Консолидированная финансовая отчетность Татнефть по МСФО. — 2014-2020.
17. Портнова А.С. Методология DEA: оценка эффективности экономических объектов, анализ метода и свойств решений / А.С. Портнова, А.А. Гаврилова.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Abrjutina M.S. Jekonomicheskij analiz dejatel'nosti [Economic Analysis of Operations] / M.S. Abrjutina. — M: Delo i Servis, 2013. — 512 p. [in Russian]
2. Akerman Ye.N. Primenenie metoda DEA dlya otsenki imitatsionnogo potentsiala rossiiskikh IT-kompanii [Application of the DEA Method to Assess the Simulation Potential of Russian IT Companies] / Ye.N. Akerman et al. // Nauchnoe Obozrenie [Scientific Review]. — 2019. — 3-4. — p. 170-190. [in Russian]
3. Akerman E.N. Innovacionnoe razvitie i ozenka DEA — dinamicheskoy jeffektivnosti vysokotehnologichnyh otraslej jekonomiki Rossii [Innovative Development and Assessment of DEA — Dynamic Efficiency of High-Tech Industries in the Russian Economy] / E.N. Akerman [et al.] // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Jekonomika [Bulletin of Tomsk State University. Economics]. — 2020. — 51. [in Russian]
4. Burenina I.V. Sistema edinyh pokazatelej ocenki jeffektivnosti dejatel'nosti vertikal'no-integrirrovannyh neftjanyh kompanij [The System of Unified Indicators to Evaluate the Performance of Vertically Integrated Oil Companies] / I.V. Burenina, V.A. Varakina // Vestnik evrazijskoj nauki [Bulletin of Eurasian Science]. — 2014. — 1(20). [in Russian]
5. Val'tuh K.K. Teorija stoimosti: statisticheskaja verifikacija, informacionnoe obobshhenie, aktual'nye vyvody [Value Theory: Statistical Verification, Information Summary, Current Conclusions] / K.K. Val'tuh // Vestnik Rossijskoj akademii nauk [Bulletin of the Russian Academy of Sciences]. — 2005. — Vol. 75. — 9. — p. 793817. [in Russian]
6. Virabjan S.N. Izmerenie jeffektivnosti sdelok po slijaniju i pogloshheniju: osobennosti primeneniya metoda DEA [Measuring the Effectiveness of Mergers and Acquisitions: Features of the DEA Method] / S.N. Virabjan // SRRM [SRRM]. — 2017. — 4(103). [in Russian]

7. Derevjanov M.Ju. Ispol'zovanie DEA metoda dlja ocenki jeffektivnosti jenergosberegajushhijh proektov [Using the DEA Method to Evaluate the Efficiency of Energy Saving Projects] / M.Ju. Derevjanov [et al.] // Jenergeticheskie sistemy, Sh Mezhduнародnaja nauchno-tehnicheskaja konferencija: sbornik trudov [Energy Systems, III International Scientific and Technical Conference: Proceedings] / Chief. ed. P.A. Trubaev. — 2018. — p. 150-156. [in Russian]
8. Drobysh I.I. Bench-marketing pri regulirovanii tarifnoj jelektrosetevyh kompanij [Benchmarking in the Regulation of Electricity Distribution Grid Companies] / I.I. Drobysh // Trudy Instituta sistemnogo analiza Rossijskoj akademii nauk [Proceedings of the Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences]. — 2013. — Vol. 63. — Iss.1. [in Russian]
9. Kilinskij M.A. Issledovanie vzaimosvjazi metrik jeffektivnosti dejatel'nosti kompanii i rynochnoj kapitalizacii na rossijskom fondovom rynke [The Study of the Relationship between Company Performance Metrics and Market Capitalization on the Russian Stock Market] / M.A. Kilinskij // Vyzovy global'nogo mira. Vestnik IMTP [Challenges of the Global World. IMTP Bulletin]. — 2015. — 3-4. — p. 12-20. [in Russian]
10. Konsolidirovannaja finansovaja otchetnost' Gazprom [Gazprom consolidated financial statements]. — 2014-2020. [in Russian]
11. Konsolidirovannaja finansovaja otchetnost' gruppy «Bashneft» po MSFO [Consolidated IFRS financial statements of Bashneft Group]. — 2014-2020. [in Russian]
12. Konsolidirovannaja finansovaja otchetnost' Lukoil po standartam MSFO [Consolidated IFRS financial statements of Lukoil]. — 2014-2020. [in Russian]
13. Konsolidirovannaja finansovaja otchetnost' NOVATJeK po standartam MSFO [Consolidated IFRS financial statements of NOVATEK]. — 2014-2020. [in Russian]
14. Konsolidirovannaja finansovaja otchetnost' PAO «PK «Rosneft»» po MSFO [Consolidated IFRS financial statements of Rosneft PJSC]. — 2014-2020. [in Russian]
15. Konsolidirovannaja finansovaja otchetnost' Surgutneftegaz po MSFO [Consolidated IFRS financial statements of Surgutneftegas]. — 2014-2020. [in Russian]
16. Konsolidirovannaja finansovaja otchetnost' Tatneft' po MSFO [Consolidated IFRS financial statements of Tatneft]. — 2014-2020. [in Russian]
17. Portnova A.S. Metodologija DEA: ocenka jeffektivnosti jekonomicheskijh ob'ektov, analiz metoda i svojstv reshenij [DEA Methodology: Evaluating the Effectiveness of Economic Objects, Analysis of Method and Decision Properties] / A.S. Portnova, A.A. Gavrilova. [in Russian]